T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

KATRAKTA PLAKA KESİMİ

521MMI357

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. KATRAKLAR 3
1.1. Çalışma Sistemi 3
1.2. Katrak Çeşitleri 5
1.2.1. Çelik Testereli (Kumlu) Katraklar 6
1.2.2. Elmas Soket Lamalı Katraklar 7
1.3. Katrak Kısımları 9
1.3.1. Gövde 10
1.3.2. Elektrik Motoru 10
1.3.3. Volan 11
1.3.4. Eksantrik Mil /Biyel Kolu 11
1.3.5. Vagon 12
1.3.6. Kesim Arabası 12
1.3.7. Kızaklar 12
1.3.8. Lamalar ve Elmas Soketler 13
1.3.9. Kumanda Panosu 14
1.4. Katrakta Plaka Kesim Hazırlığı 14
1.4.1. Lama Kalınlık Ayarı 14
1.4.2. Amper Ayarı ve Kesme Hızı 15
1.4.3. Temiz Su Temini 16
1.4.4. Vagona Blok Yükleme 16
UYGULAFAALİYETİ 18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 20
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 23
2. KATRAKTA PLAKA KESİMİ 23
2.1. Vagon Sabitlemesi 24
2.2. Lama İlerleme Miktarı 24
2.3. Lama İlerlemesi 24
2.4. Plaka Arası Kama Yerleştirme 25
2.5. Plaka Çevresi Sabitleme 26
2.6. Sistem Hızı Ayarlama 26
2.7. Vagon Boşaltması 27
2.8. Plaka İstifleme 27
UYGULAMA FAALİYETİ 29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 31
MODÜL DEĞERLENDİRME 33
CEVAP ANAHTARLARI 35
KAYNAKÇA 37

AÇIKLAMALAR

KOD	**521MMI357**
ALAN	**Makine Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Mermer İşlemeciliği**
MODÜLÜN ADI	**Katrakta Plaka Kesimi**
MODÜLÜN TANIMI	Katrak (lamalı kesim) makinelerinde mermer plaka kesim işleminin anlatıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel Tesviyecilik ve Dairesel Testerelerle Kesme modülünü almış olmak
YETERLİK	Lamalı blok kesme makinesi (katrak) ile plaka üretimi yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında bloktan, lamalı elmas soketli katrak makineleri ile çevre mevzuatına uygun olarak istenilen kalınlıkta mermer plakaları kesebileceksiniz. **Amaçlar** 1. İş güvenliği tedbirlerini alarak, katrakta kesme hazırlığı yapabileceksiniz. 2. Mermer bloku katrak (lamalı kesim) makineleri ile kesebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Atölye **Donanım:** Katrak (lamalı kesim) makineleri, mermer fabrikaları, ders kitabı, katrak katalogları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Mermer ocaklarında blok olarak üretilen mermerin işlendiği, kesilip parlatıldığı yerler mermer fabrikalarıdır. Fabrikaya blok hâlinde getirilen mermer, ürün talep şekline göre fayans veya plakalar hâlinde üretilir.

Ocaktan fabrikaya getirilen mermer bloklarının işlenebilmesi için fabrikada bulunması gereken makine sistemleri dört grupta toplanır:

- Kaldırma ve taşıma sistemleri
- Kesme sistemleri
- Ebatlama sistemleri
- Silme (parlatma, cilalama) sistemleri

Fabrikada plaka kesiminde kullanılan makine sistemlerinden, lamalı sert maden soket testereli katrak makineleri bloktan en verimli ve plaka elde etme işlerinde kullanılan makinelerdir. 40, 60, 80 veya 120 adet lamaları ile aynı anda çok büyük ebatlarda plaka elde etmek mümkündür. Bu makinelerin ilk yatırım maliyetleri yüksek olmakla beraber ileriki aşamalarda fabrikayı kısa zamanda kâra geçirmektedir. Makine kesim ayarları ve kontrolleri iş güvenliği tedbirleri altında yapılarak çevre mevzuatına uygun üretim yapılması durumunda ihracat kalitesinde plakalar elde etmek mümkündür.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Katrak makinelerini, çalışma sistemlerini tanıyarak mermer plaka kesimi için fabrika ortamında gerekli hazırlıkları yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bulunduğunuz yerdeki mermer plaka ve fayans üretimi yapan fabrikaların üretim hatlarını araştırınız. Plaka kesiminde kullanılan katraklarda kesim işlemi öncesi hazırlıkları araştırınız.

1. KATRAKLAR

1.1. Çalışma Sistemi

Katraklara (“cut rock”, “gangsaw”, “frame saw” veya “gangsaw mill”) adı verilmektedir. Gerçek anlamda bu makineler birer çok testereli kesim makineleridir. Katraklar, ocaklardan gelen mermer bloklarından aynı anda birden fazla levha elde edilmesinde kullanılan makinelerdir.

1960’lı yıllarda bir mermer blokunun katraklarla kesimi 3 ya da 4 gün sürmekteydi. Elmas teknolojisinin gelişimi ve elmas soketli testerelerin bu makinelere uyarlanması sonucu, bugün blokun kesilmesi ve tekrar yüklenmesi bir günde ve hatta daha az sürede gerçekleşebilmektedir.

Bugün 10-120 testereli, kesim hızları saatte 20-40 cm olan çok testereli mermer kesme makineleri (katraklar) bulunmaktadır.

Katraklarla kesme işlemi düzgün doğrusal hareket eden lamaların uç kısmına sert lehimle tutturulmuş elmas soketlerin bloku aşındırması sistemi ile olur. Özellikle gelişmiş entegre mermer fabrikalarında kullanılan makinelerdir.

Katraklar, köşelerdeki mafsallar yardımıyla ileri geri hareketle kesim yapan makinelerdir. Raylar üzerinde hareket edebilen, çerçeveli şasi üzerine sağlam ve sarsıntıdan etkilenmeyecek şekilde mermer blokları yerleştirilir. Mermer blokları üzerinde ayrı bir şasiye monte edilmiş lamalar (testere) bulunur. Katraklar genellikle bu lama sayısıyla adlandırılır. Lamaların bağlanmış olduğu bu şasi, çevirici bir güç tarafından, doğrusal hareketi sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Resim 1.1’de şasisi yukarıdan aşağı doğru hareketli olan katrak makinesi görülmektedir.

Resim 1.1: Katrak makinesi

Lamalar, sabitleştirilmiş mermer bloku üzerinde sürtünme hareketi sağlayarak kesme işlemini gerçekleştirir. Lamaların gerdirilmesi cıvatalı olarak anahtarla yapılan tipleri olduğu gibi hidrolik sistemle gerdirilen lamalar da vardır. Bunların başlangıç gerilimi anahtarla verilip ayarlandıktan sonra hidrolik olarak gerilir.

Lamaların ileri geri doğrusal hareketinin yanında, aşağı yukarı düşey hareketi vardır. Düşey hareketin lamaları tutan şasiye verilebildiği gibi, blokun yerleştirildiği şasinin ve aynı zamanda blokun yukarıya doğru hareketi olan makine tipleri de vardır. Düşey hareket belli bir hızla dişli mille gerçekleştiği gibi günümüzde bunların hidrolikle kontrol edildiği sistemler de mevcuttur. Resim 1.2'de lamaların takılışı ve gerdirilmiş hâli görülmektedir:

Resim 1.2: Lamaların gerdirilmesi

Tüm şaseyi ileri geri hareket ettiren bir tahrik motoru vardır. Bu motor volanı kayış vasıtasıyla tahrik eder, böylece volan üzerindeki mafsallara dairesel hareket doğrusal harekete çevrilir ve lamaları hareket ettirerek kesme işlemini yaparlar. Resim 1.3'te katraklarda blok kesimi görülmektedir.

Resim 1.3: Katrakta plaka kesimi

Katraklarda 3500-4000 mm çapında bir volan, bu volanı döndüren 75-100 kw'lık elektrik motoru, volanın göbeğine eksantrik olarak bağlı bir mafsal, bu mafsalın düzgün doğrusal hareket ettiği kasa ve bu kasaya monte edilmiş elmas soketli çelik lamalar bulunur. Makinenin ayakları, volan döküm malzemeden yapılmış olup gövde beton bloka monte edilmiştir. Makine vuruntulu çalıştığından titreşimler meydana gelir. Bu titreşimleri bölgenin stabilizesini bozmaması için kullanılan beton içersine özel çimento kullanılır.

Makine çalıştırıldığında; motor kayışları, kayışlar volanı, volan üzerine monte edilen eksantrik mil vasıtasıyla dairesel hareket kolu ve buna bağlı kasa, ileri geri düzgün doğrusal harekete başlar. Kasa, dört tarafından kızaklara oturtulmuştur. Düşey düzleme paralel olacak şekilde iki ucundan askılar yardımıyla kasaya monte edilen lamalar da ileri geri harekete başlar. Lama askıları ise kasanın dört ucundan vidalı millerle yataklara bağlıdır. Vidalı millerin birbiriyle bağlantıları ayna mahruti dişliler vasıtasıyla sağlanır. Böylece 1Bg, elektrik motoruyla birlikte hareket sağlanarak kasayı aşağı doğru kesme yönünde hareket ettirir.

Bazı model katraklarda ise kasa düzgün doğrusal hareket ederken makine arabasına (vagonuna) oturtulan taşı, hidrolik olarak yukarı doğru kaldırmak suretiyle kesme işlemi yapılır.

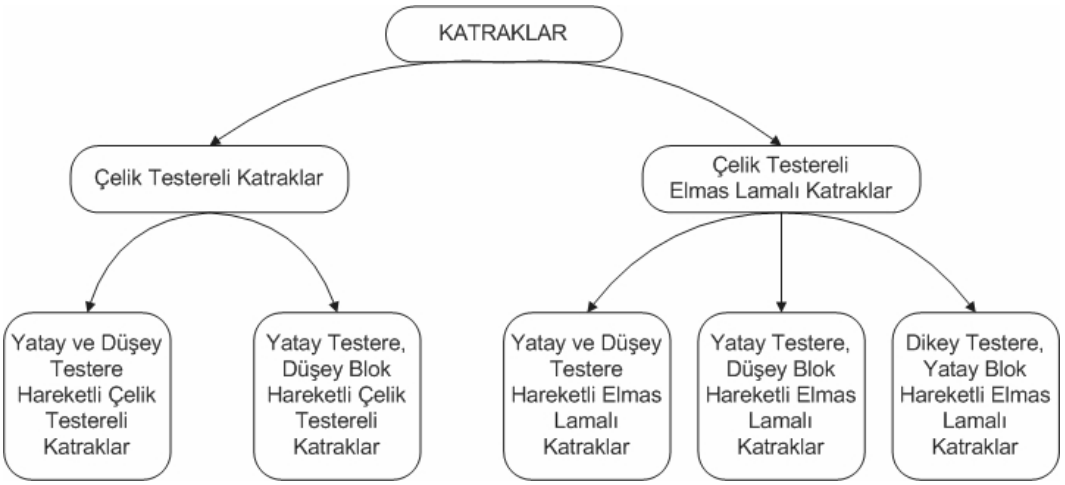
1.2. Katrak Çeşitleri

Kesim şekline göre katraklar, yatay ve dikey kesim yapan katraklar olarak sınıflandırılmaktadır. Yatay kesim yapan katraklar iki ana yapıya sahiptir. Bunlardan birincisinde blok sabittir ve testereler ileri-geri hareketin yanında, kesim için aşağıya doğru hareket etmektedir. Diğer tipte ise blokun bulunduğu vagon yukarıya doğru hareket etmekte ve testereler yatay düzlemde sadece ileri-geri hareket etmektedir.

Katraklar için diğer bir sınıflandırma ise blokun kesim için makineye yüklenme şekline bağlı olarak kapalı ve açık kasalı şeklinde yapılmaktadır. Kapalı kasalı katraklarda, blok bütün olarak makinenin altına alınmakta ve tümüyle kesim yapılmaktadır. Açık kasalı katraklarda ise büyük bloklar kısmi olarak kesilmekte ve kalan kısımlar, ikinci bir işlemle vagon ileri-geri kaydırılarak kesim gerçekleştirilmektedir.

Katraklar, hızlarına göre hızlı ve yavaş katraklar olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu iki tip katrağı tanımlamak için ileri-geri hareket boyu (mm) ile dakikadaki ileri-geri hareket sayısının çarpımından oluşan bir katsayısı kullanılmaktadır. Bu değerin 50000 veya altında olması durumunda katrak yavaş, üzerindeki değerler için ise hızlı olarak tanımlanmaktadır.

Bütün bu sınıflamaların yanı sıra en yaygın biçimde kullanılan sınıflama biçimi, kesimde kullanılan testerelerin durumuna göre yapılan sınıflamadır. Bu sınıflama şeklinde genel anlamda katraklar, çelik testereli (kumlu) katraklar ve elmas testereli katraklar olarak ikiye ayrılmaktadır. Şekil 1.1 katrak çeşitlerini göstermektedir.



Şekil 1.1: Katrak çeşitleri

1.2.1. Çelik Testereli (Kumlu) Katraklar

Çelik testereli blok kesme makinelerine kumlu katraklar da denilmektedir. Bunun nedeni ise kesme işleminde ayrıca aşındırıcı malzeme de kullanılmasıdır. Çeşitli kayaçların kesimi için kullanılan üç farklı tip aşındırıcı malzeme bulunmaktadır.

- Granit kesimi için dökme demir veya çelik granüllerden yapılmış aşındırıcı malzeme
- Çok sert mermer kesimi için zımpara tozundan yapılmış aşındırıcı malzeme
- Mermer kesimi için kuvars kumundan hazırlanmış aşındırıcı malzeme

Kesme, düz çelik lama ile yapılır ve su ile birlikte kum verilir. Sallantılı elekten, kuvars veya benzeri kumlar normal beslemeyle su ile birlikte lama üzerine, oradan da kesme kanallarına dökülür. Özel olarak alaşımlı çelikten yapılan ve sertleştirilen lamalar, kumun aşındırıcı özelliği ile mermeri sürtünme etkisi ile keser.

Katraklar, mermerlerin sertliğine göre değişik kapasitelerde üretilmektedir. Mermerin sertliği arttıkça, kesme hızı da düşmektedir. Kesme sırasında kullanılan kumun kalitesi, kesme hızı açısından da önemlidir. Kuvarslı kum kullanıldığında, kumun çok temiz ve yüzde 85'ten fazla kuvars içermesi gerekir.

Normal sertlikteki mermer için, kumlu katraklar fazla kullanılmaz. Bunların yerine daha hızlı kesim yapan, elmas lamalı katraklar kullanılır. Fakat sert mermerler (granit, diyabaz, gabro gibi), kumlu sistemlerle çalışan katraklarda kesilebilmektedir. Günümüzde kumlu katraklar kullanılmamaktadır.

1.2.2. Elmas Soket Lamalı Katraklar

Bu tip katraklarda kesme işi, lama üzerine sıralanmış olan çok sayıdaki elmas soketler tarafından yapılmaktadır. Elmas soketler üzerinde çok sayıda elmas taneciklerin bulunduğu bir eleman olup su ile birlikte blok üzerinde gel-git hareketi yaparak ve mermeri aşındırarak kesme işlemini yapar.

Elmas soket lamalı katraklarla 10-25 cm/saat kesme hızı ile kesim yapmak mümkündür. Elmas soket lamalı katraklar, iki tip üretilmektedir. Bunlar, açık ve kapalı kasalı katraklardır. Açık kasalı katrakların daha iri blok kesme avantajı vardır. Kapalı kasalı katraklarda ise bloku taşıyan araba, makinenin ön kısmındaki boşluğa girerek kesme işini, ancak bu çerçeve içinde yapabilmektedir.

Katrağın kesimi esnasında lamalar ile blok yüzeyi arasına bol miktarda (lama başına 8-10 litre/ dk.) su verilir. 80 lamalı elmas soketli bir katrağın teknik özellikleri Tablo 1.1 ve Resim 1.4'te verilmiştir.

Resim 1.4: 80 Lamalı katrak

Katrak makinesi mermer kesiminde maksimum performansı sağlamak amacı ile blok kaldırma prensibi ile dizayn edilmiştir. Kesilen mermer plakalarında tam anlamıyla bir ölçü standardı ve kesim kalitesi sağlar. Güçlü bıçak kasası, her bıçağın 12 tona kadar gerilmesini sağlar. Bu kasa, sabit pozisyonda çalışır ve her ayak üzerinde iki biyel kolu tarafından hareketlendirilmiştir. Sabit bir platform üzerine sabitlenen blok taşıyıcı vagon, bıçaklara doğru yükselme hareketi yaparak kesim işlemini sağlar. Tek parça çelik malzemeden imal edilmiş biyel kolları üzerinde kaynak metodu kullanılmamıştır, böylece yapısı dinamik gerilimlere karşı dayanıklı hâle getirilmiştir. Makinenin en önemli özelliği, testere kesme hareketi uzunluğunun 800 mm'ye çıkarılmış olmasıdır. Kesme hareketinin uzunluğu, mermer çamurunun kesicinin taşla temas ettiği yüzeyden hızla uzaklaştırılmasını sağlar, böylece daha yüksek kesim hızı ve kesici ömrünün uzatılması sağlanmış olur. Ayrıca; kesim hareketi boyunun uzunluğu kesilmiş plaka yüzeylerinin daha pürüzsüz ve dişsiz olmasını böylece plakaların daha sonra cilalanması esnasında enerji, zaman ve aşındırıcı abrasiv tasarrufu sağlar. Makine en son teknolojiye sahip elektronik kontrol sistemi ile donatılmıştır.

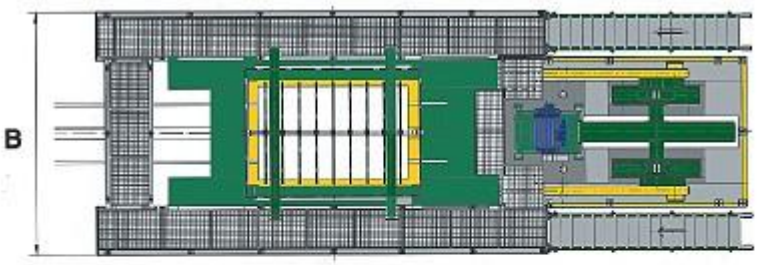
Sistem operatöre makine üzerindeki arıza ve alarmlar ile ilgili bilgi verir ve kesim sürati, kesilecek blokun özelliğine göre önceden programlanabilir, aşırı kesim hızlarında makine hızını otomatik olarak operatör inisiyatifi dışında ayarlar. Makinenin üzerine yerleştirilmiş sensörler sayesinde, kesim anında plakaların kırılması sonucu oluşabilecek acil durumlarda otomatik olarak elektronik 'soft starter' aygıtıyla durdurulması özelliği standart olarak bulunmaktadır. Makinede kullanılan tüm elektrik parçaları EEC standartlarına uygun olarak imal edilmiş malzemelerden seçilmiştir. Makineye standart olarak hidrolik bıçak germe ünitesi adapte edilmiştir.

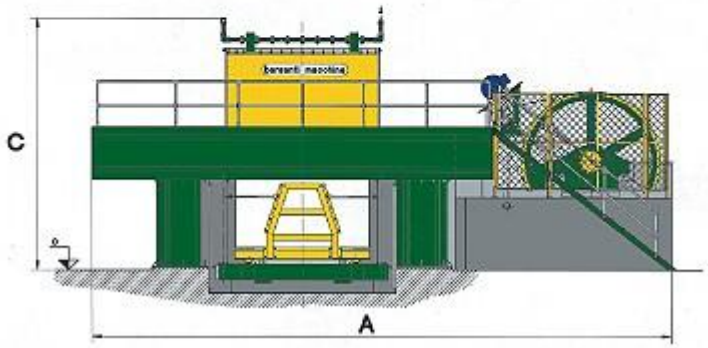
Maksimum blok ebatları	cm	320(boy) x 200(en) x 200(yükseklik)
Maksimum lama sayısı	nu.	80
Kesim hareketi boyu	mm	800
Dakikadaki kesim hareketi	no	92
Hızlı hareket motor gücü	hp	10
Kesim hareket motor gücü	hp	2
Ana motor gücü	kw	110
Maksimum kesme sürati	cm/saat	45
Ağırlık	kg	52000
Toplam su ihtiyacı	l/dk.	800

Tablo 1.1: Elmas soketli 80 lamalı katrak teknik özellikleri

60, 80 veya 120 lamalı olarak imal edilmiş elmas soketli katrakların teknik özellikleri ve makine ebatlarını gösteren resim 1. 5'te verilmiştir.

Resim 1.5: 60-80-100 lamalı katrak





Teknik Bilgiler				
Model		**TLD 60 SC**	**TLD 80 SC**	**TLD 100 SC**
Bıçaklar	n.	60	80	100
Geçerli kesim boyu	m.	3,2	3,2	3,2
Geçerli kesim eni	m.	1,6	2,0	2,5
Geçerli kesim yüksekliği	m.	2,2	2,2	2,2
Strok boyu	cm.	80	80	80
Bıçak uzunluğu	cm.	430	430	430
Bağlantı rot adedi	n.	2	2	2
Ana motor gücü	KW	110	132	162
Hızlı iniş motor gücü	KW	7,3	7,3	7,3
Yavaş iniş motor gücü	KW	1,1	1,1	1,1
Taşıyıcı motor gücü	KW	1,5	1,5	1,5
Makine ağırlığı	Kg	65.000	70.000	75.000
Makine genel ebatları	cm.	1.385 x 477 x 600	1.385 x 517 x 600	1.385 x 567 x 600

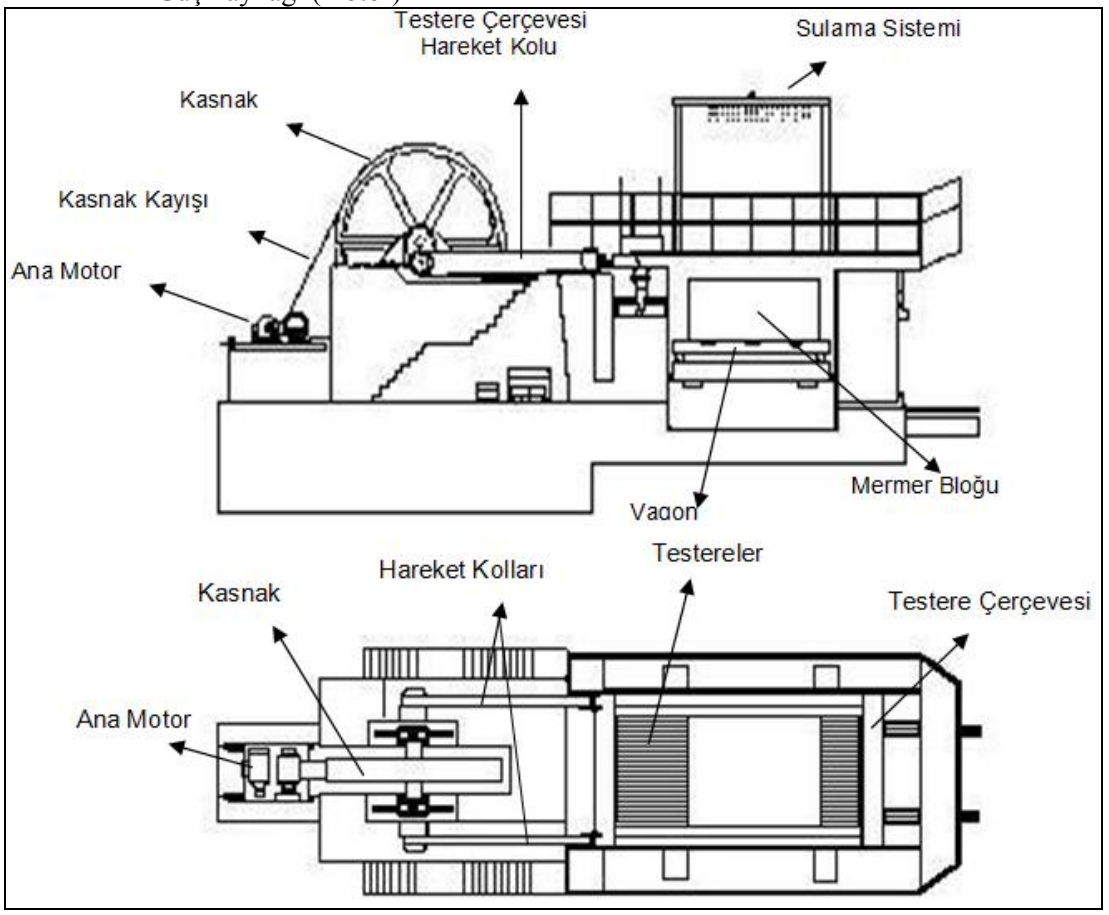
Tablo 1.2 60-80-120 lamalı katrakların teknik özellikleri

1.3. Katrak Kısımları

Katraklar (çok testereli mermer kesme makineleri), temel olarak aşağıdaki ana parçalardan oluşmaktadır. Şekil 1.2' de katrak kısımları görülmektedir.

- Çapı 3-4 m arasında değişebilen bir volan (kasnak)

- Bir ucu eksantrik olarak volana, diğer ucu da testere çerçevesine bağlanmış hareket kolu (eksantrik kolu)
- Testerelerin tutturulduğu çerçeve
- Testereler
- Güç kaynağı (motor)



Şekil 1.2: Katrak kısımları

1.3.1. Gövde

Gövde tamamıyla çelikten imal edilir. Gövde üzerindeki kesim arabasının hareket ettiği kısımlar çift prizmadır ve gövdeye cıvatalı olarak bağlanır (Resim 1.5).

1.3.2. Elektrik Motoru

Volanı döndüren elektrik motoru 75 - 110 kw gücündedir. Motor mili üzerindeki "V" kayış kasnak sistemi ile büyük çaplı volanı döndürür (Resim 1.6).

Resim 1.6: Elektrik motoru

1.3.3. Volan

Volan çapı makine tipine göre 3500- 4000 mm arasında değişir. Volan döküm malzemeden yapılır ve beton bloka monte edilir. Elektrik motoruna "V" kayışı ile bağlantılıdır. Katrak 9 ton ağırlığa ve 3, 5 metre çapa sahip volanı sayesinde kinetik enerjiyi kollar aracılığıyla lamaların gerildiği kasaya etkin bir şekilde aktarmaktadır. Çift bağlantı kolların kullanılması doğrusal hareketin düzgünlüğünü, titreşim ve gerilimlerin yok edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca bu kolların, masif çelikten tek parça olarak işlenerek sağlam ve uzun ömürlü olması sağlanmıştır. Resim 1.7'de volan görülmektedir.

Resim 1.7: Volan ve biyel kolu

1.3.4. Eksantrik Mil /Biyel Kolu

Volan üzerine monte edilen eksantrik mil vasıtasıyla dairesel hareket kolu ve buna bağlı olan kasa ileri geri hareket eder. Tek parça çelik malzemeden imal edilmiş biyel kolları üzerinde kaynak metodu kullanılmaması dinamik gerilimlere karşı dayanıklı hâle getirir. Resim 1.7'de eksantrik mil ve biyel kolu görülmektedir.

1.3.5. Vagon

Katrağın alt kısmında, taşın yerleştirildiği kısımdır. Vagon raylar üzerinde hareket eder. Blok stok alanına vagon, raylar üzerinde elektrik motoru ve redüktör grubu ile hareket ettirilerek ilerletilir. Blok vagon üzerine dış vinç yardımıyla bırakılır. Bazı makinelerde vagon, vidalı mil yardımı ile ilerletilmektedir. Burada amaç 3-4m³ bir blokun rahatlıkla makine altına getirtilmesidir. Resim 1.8'de vagon üzerine yüklenmiş blokların makineye ilerletilmesi görülmektedir.

Resim 1.8: Vagon üzerine yüklenmiş blokların makineye ilerletilmesi

Sabit bir platform üzerine sabitlenen blok taşıyıcı vagon, bıçaklara doğru yükselme hareketi yaparak kesim işlemini sağlar.

1.3.6. Kesim Arabası

Bıçakların gerildiği araba kısmı tamamıyla çelikten imal edilir, dizaynı lamaların gerilmesine cevap verecek şekilde yapılır. Kesim arabası çift devirli özel bir dişli kutusuyla, kolonlara yerleştirilir vidalar sayesinde tahrik edilir, kesim hızı elektronik sistemle ayarlanır. Güçlü bıçak kasası, her bıçağın 12 tona kadar gerilmesini sağlar. Bu kasa sabit pozisyonda çalışır ve her ayak üzerinde iki biyel kolu tarafından hareketlendirilmiştir (Resim1.9).

Resim 1. 9: Kesim arabası

1.3.7. Kızaklar

Makine 4 adet bronz kızak üzerinde bir yağ banyosu içerisinde çalışır, bu yüzeyler aşınmaya dayanıklı pik döküm ve bronzdan yapılır. Ana motor gücü 100 HP'dir ve hidrolik kaplin sayesinde yumuşak bir kalkış sağlanır (Resim 1.10).

Resim 1. 10: Kızaklar

1.3.8. Lamalar ve Elmas Soketler

Katraklarda kullanılan lamalar özel alaşımlı çeliklerden 3-5 mm kalınlığında 250-300 mm genişliğinde ve 3500-4000 mm uzunluğunda imal edilirler. Katraklarda çeşitlerine göre üzerlerinde 60-80-120 adet lama bulunur.

Katraklarda blok kesme işlemi lamalara kaynatılmış olan elmas soketlerin taşa sürtünmesi sonucu, blokta oluşan aşınma ile olur. Katraklarda kullanılan soketlerin kesilen doğal taşın yapısına bağlı olarak yumuşak, orta sertlikte ve sert soketler olarak çeşitleri bulunmaktadır. Piyasada uzun ömürlü kesme yapan soketler, 950-1100 m² lama başına kesim yapabilmektedir.

Soketlerin lama üzerine 10-15cm aralıklarla kaynatılması en iyi kesme şartlarını sağlayan parametreler olduğu yapılan araştırmalar sonucu saptanmıştır. Ayrıca her işletmede yapılacak denemelerle en kaliteli soket ve soket aralığı belirlenerek yüksek verim elde etmek mümkündür.

Soketlerle sürekli sert taş kesmek yerine, silisyum karbürlerin ortaya çıkması bakımından sert mermerden sonra yumuşak mermer kesme işlemi yapılarak sert mermerdeki kesme hızı artırılabilmektedir. İşletmelerde genellikle traverten + kristalize mermer + bej mermer (yumuşak + orta sert + sert) türleri sırası veya bu sertlik sıralamasına uygun kesimler tercih edilmelidir. Resim 1.11'de lamalara kaynatılmış elmas soketler görülmektedir.

Resim 1. 11: Katrak lamaları ve elmas soket

Soketler, Co, Br, WC (Tungsten karbür), Ni, Fe, Cu-Sn ve diğer elementlerin belirli oranlarda ve 500-50 µm tane boyutundaki karışımından oluşan bir matriks içerisine oksijensiz ortamda yapay veya doğal elmasların yerleştirilmesiyle oluşmaktadır. Elmas soketler, çeşitli çelik ve ağır metal alaşımlarından imal edilen ana gövde üzerine yüksek sıcaklık (1000-1400 °C) ve yüksek basınçta (yaklaşık 700 MPa) sinterleme ve presleme işlemleri ile kaynatılmaktadırlar.

Elmas lamalı katraklarda kullanılan soketlerin mikro yapısı, elmas ve matriks olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır. Soketin kalınlığı ile soketin kaynatıldığı testere gövde kalınlıkları farklıdır. Çünkü elmas soket, ön ve sırt yüzeyi ile kesme işlemi yaparken, yanlardan da bu işleme yardımcı olmakta ve aynı zamanda testere gövdesinin hareket edeceği kanalı açmaktadır. Bu kanal, testerenin kalınlığından geniş olup, testerenin kayaç bloku tarafından sıkıştırılmasını engellemektedir. Elmas soket, uçlarından aşınmakla birlikte, yan çeperlerinden de aşınmaktadır.

1.3.9. Kumanda Panosu

Yeni nesil katraklarda deneyimsiz kullanıcılar için bile çabuk ve kolay kullanıma olanak tanıyan, etkin bir yazılımın desteklediği, kullanıcı panosuna sahiptir. Dokunma duyarlı renkli ekran, çalışma komutlarını ve uyarıları, kolay anlaşılır bir şekilde kullanıcıya iletir. Yazılım ise PLC' den gelen komutları etkin olarak işleme koymakta, dolayısıyla sistem olağanüstü hızlı ve güvenilir bir şekilde çalışmaktadır. Makine'nin tüm verileri ekran üzerinden takip edilebilmektedir. Şekil 1.3'te kumanda panosu ekran görüntüleri verilmiştir.

Şekil 1.3: Kumanda panosu ekranı

1.4. Katrakta Plaka Kesim Hazırlığı

1.4.1. Lama Kalınlık Ayarı

Katraklarda en önemli ayarlamaların başında lama kalınlık ayarı gelir. Lamaların sökülüp değiştirilmesi, yeni soketlerin kaynatılması büyük sorun teşkil eder. Bunun için öncelikle uzun ömürlü soketler seçilerek bu işlemlerdeki zaman kayıpları en aza indirilmelidir.

Çerçeveye lamaların aralıklı dizilimi önemlidir. Üretilecek plaka kalınlığına göre 1-2-3cm cila payı da verilerek kalınlık ayarı katrak lamalarının maşalarından yapılır. Lama kalınlık ayarı işlem sırası şu şekilde yapılmaktadır (Resim 1.12).

- Maşa muhafazaları sökülür.
- Maşalar katraktan çıkarılır.
- Ayar milleri gevşetilir.
- Ayar (ölçü) takozları sökülür.
- Lamalar yerlerinden çıkarılır.
- Lama üzerindeki maşalar sökülür.
- Maşa ve ölçü takozu temizliği yapılır.
- Lamalara maşa takılır.
- Lama yerleri temizlenir.
- İlk iki lama katrak gövdesine takılır.
- Lamalar arasına (karşılıklı) ölçü takozu yerleştirilir.
- Lama sıkma boşlukları alınır.
- Bıçak vidalarını gerdirilir.
- Ayar milleri terazi ve gönyeye getirilir.
- Maşa muhafazaları takılır.

Resim 1.12: Lama kalınlık ayarı

1.4.2. Amper Ayarı ve Kesme Hızı

Katrakta kesim yaparken, kesme hızının uygun düzeyde tutulması gereklidir. Günümüzde kullanılan katraklarda dakikada devir sayısı (strok sayısı) en az 90 olmaktadır. Bu makinelerde strok boyu (lama ötelemesi) 500 mm civarında olmaktadır.

Katraklarda makine imalatçılarının önerdiği strok sayısı 90-95 civarındadır. Kesim yüklemelerinin ölçümleri sonucunda sert mermerlerde bloklar için normal güç olarak 60 kp (kilo paskal), yumuşak kayaçlarda 20 kp güç her soket üzerinde oluşmaktadır. Kaba ölçümler normal gücün, teğetsel güce oranı (Normal Güç/Teğetsel güç) 3 veya 4 den 1 e kadar olduğunu göstermektedir. 40 bıçaklı, 30 soketli bir katrakta 2m/sn kesme hızına erişebilmek için gerekli enerji 118 kw civarında olmaktadır. Katraklarda kesim işinin verimli ve emniyetli bir şekilde yapılması blokların iyi bir sabitlemeye tabi tutulmasına bağlıdır.

1.4.3. Temiz Su Temini

Katraklarda elmas soketli lamalı testerelerle kesim yaparken meydana gelen ısının yok edilmesi ve oluşan talaşların dışarı atılması için suya gereksinim vardır. Kullanılacak suyun lama başına dakikada 8-10 litre olması gereklidir. Gerektiği kadar su ve iyi yönetilen soğutma, çerçeveli kesmede en önemli koşuldur.

Su blok yüzeyine çok ağızlı nozüllerle (delikli borularla) yayılmaktadır. Suyun işlevi sadece soğutma olmayıp, kesmede oluşan talaşların temizlenmesini de sağlamaktır. Soketlerin yıpranmasında su miktarı ve basıncının önemi büyüktür. Su basıncı üst düzeyde tutulmalıdır. Basıncın soketler üzerine değişik yönlerden ve aynı miktarda gelmesi kesme verimini olumlu etkileyecektir. Resim 1.13'te suyun blok üzerine tatbiki görülmektedir.

Resim 1.13: Suyun blok üzerine tatbiki

Mermer fabrikalarında kullanılan su genellikle havuzlarda dinlendirilerek tekrar sisteme verilir. Bu durumda suyun içinde mikronize hâle gelmiş tozlar lamalara kesimde büyük zorluklar çıkartır. Soketlerin uzun ömürlü ve düzgün kesim yapabilmesi için sitemde daima temiz su kullanılmalıdır. Entegre mermer tesislerinde arıtma tesisleri kurularak fabrika içersinde kullanılan sularda mikronize oluşmuş talaşlar arındırılmaktadır.

Su siteminde oluşan arızalar ve aksamalar özellikle silisli taşların kesiminde lama gövdesine zarar vererek lamanın ve soketlerin çabuk aşınmasına ve bozulmasına neden olmaktadır.

1.4.4. Vagona Blok Yükleme

Katrakta kesilecek blokların vagona sığabilecek maksimum boyutlarda olması kesim verimi ve ekonomisi açısından önemlidir**.** Uygun büyük boyutlarda blok elde edilememesi durumunda monolama makinelerinde düzeltilmiş birden fazla blok katrak altına verilmek suretiyle kesim işlemi yapılabilir. Prensip olarak lamalar üzerindeki bütün soketlerin kesme işlemi yapması esastır.

Katrak vagonu yükleme yapmadan önce mermer parçacıklarından temizlenerek boşluksuz yükleme yapmaya dikkat edilir. Temizlenen vagon üzerine aynı kalınlıkta ağaç takozlar birbirine paralel olacak şekilde bırakılır. Ebatları kontrol edilen blok veya bloklar stok sahasına raylar üzerinde ilerletilmiş olan transfer arabası üzerindeki vagona vinç yardımıyla yüklenir. Transfer arabası dış vinçin etki alanı içersinde boydan boya ilerleme yapabilmektedir. Transfer arabasının üzerinde de vagonun konumlanması için raylar mevcuttur (Resim 2.1).

Transfer arabası raylar üzerinde hareket ederek katrak altındaki vagon rayları hizasına geldiğinde sadece vagon ilerletilerek lamalar altına getirilir. Resim 1.9 ve 1.10'da araba üzerine yüklenmiş ve ağaç takozlarla desteklenmiş bloklar görülmektedir. Resim 1.14'te blokların yüklenmesi görülmektedir.

Resim 1. 14: Blok yüklemesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Katrak makinelerini ve çalışma sistemlerini tanıyarak mermer plaka kesimi için fabrika ortamında gerekli hazırlıkları yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Katrak kesimi için blok seçimini yapınız.	➢ İstenilen ürün ölçüsü ve lama kesim ebatına göre blok seçimi yapınız. ➢ Suyoluna dik/yatay kesim pozisyonunu belirleyiniz. ➢ Gerektiğinde blok çevirme makinesi ile bloku çeviriniz.
➢ Vinçle bloku kaldırınız.	➢ Vinç halatını blok etrafına dengeli bir şekilde dört tarafı askıya alacak şekilde bağlayınız ➢ Vinç kumanda panosundan vinç gezer arabasını blok üzerine getiriniz. ➢ Kumanda ile halatın gerginliğini alınız. ➢ Bloku katrak vagonuna yükleyecek şekilde kaldırınız.
➢ Bloku katrak vagonuna yerleştiriniz.	➢ Vagon yüzeyini mermer parçacıklarından temizleyerek yıkayınız. ➢ Birbirine paralel iki ağaç takozu vagon üzerine bırakınız. ➢ Arabayı vinçle kaldırılan blok altına ilerletiniz. ➢ Bloku yavaşça araba üzerine yerleştiriniz. ➢ Halatları blok üzerinden çözünüz. ➢ Vinci uzaklaştırınız. ➢ Arabayı ileri geri hareket ettirerek boşluk olup olmadığını kontrol ediniz. ➢ Boşluk varsa ağaç takozla blokun boşluğunu besleyiniz.
➢ Vagonu kesim alanına ilerletiniz.	➢ Kumanda panosundan arabayı katrak lamaları altına ilerletiniz.
➢ Plaka kalınlık, amper ayarı ve ilerleme miktarını seçiniz.	➢ Maşaları katraktan çıkarınız. ➢ Ayar (ölçü) takozlarını sökünüz. ➢ Lamalara maşa takınız. ➢ Lama yerlerini temizleyiniz. ➢ İlk iki lamayı katrak gövdesine takınız. ➢ Lamalar arasına (karşılıklı) ölçü takozu yerleştiriniz. ➢ Lama sıkma boşluklarını alınız. ➢ Bıçak vidalarını gerdiriniz. ➢ Ayar millerini terazi ve gönyeye getiriniz. ➢ Maşa muhafazalarını takınız.

	➢ Makine ilerleme ve çevresel hız miktarını ayarlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Sipariş plaka ölçülerine göre blok kontrolü yaptınız mı?		
2. Mermer renk ve desen oluşumunu göz önünde tutarak kesim pozisyonunu belirlediniz mi?		
3. Plaka kesimine başlamadan önce, suyun berraklık ve basınç kontrolünü yaptınız mı?		
4. Bloku yüklemeden önce vagon tabanını mermer parçalarından temizlediniz mi?		
5. Vagon üzerine aynı ölçüde ağaç takozlar koydunuz mu?		
6. Bloku vinç yardımıyla katrak gezer vagonuna yüklediniz mi?		
7. Vagonu katrak lamaları altına ilerlettiniz mi?		
8. Verilen siparişe göre lamaların plaka kalınlık ayarını yaptınız mı?		
9. Kesme hızı ve ilerleme miktarını, kesilecek taşın sertlik ve aşındırıcılığına bağlı olarak seçtiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Katrakların blok kesme şekli nasıldır?
A) İleri geri doğrusal hareketle
B) Dairesel hareketle
C) Eğrisel hareketle
D) Aşağı yukarı düşey hareketle

2. Katraklar aşağıdakilerin hangisiyle adlandırılır?
A) Motor gücüyleSoket büyüklüğüyle
B) Volan çapıylaLama sayısıyla

3. Lamalar, mermer bloku hangi hareketi ile kesme işlemini gerçekleştirir?
A) Vuruntu ile
B) Basınç etkisiyle
C) Sürtünme hareketi
D) Delme etkisiyle

4. Aşağıdakilerden hangisinde katrak çeşitleri doğru verilmiştir?
A) İki sütunlu-dört sütunlu
B) Sütunlu-prizmatik
C) Yatay-dikey
D) Kumlu-lamalı elmas soketli

5. Katrağın kesimi esnasında lamalar ile blok yüzeyi arasına ne kadar (lama başına) su verilir?
A) 15-20l/dk
B) 10-12l/dk
C) 8-10l/dk.
D) 3-5l/dk.

6. Kesim anında plakaların kırılması sonucu oluşabilecek acil durumlarda otomatik olarak elektronik ‘soft starter’ aygıtıyla durdurulması özelliğini hangi elemanla sağlar?
A) Sensörler
B) Cıvatalar
C) Pimler
D) Kamalar

7. Volan malzemesi nedir?
A) Çelik
B) Döküm
C) Demir
D) Bronz

8. Katraklarda dairesel hareketi ileri geri alternatif doğrusal harekete çeviren parça aşağıdakilerden hangisidir?
A) Gövde
B) Kasa
C) Vagon
D) Eksantrik mil

9. Katraklarda ideal kesme şartlarını sağlaması açısından taşın sertlik derecesine göre kesim sırası nasıl olmalıdır?
A) Bej + traverten + kristalize mermer
B) Kristalize mermer + bej + traverten
C) Traverten + kristalize mermer + bej
D) Kristalize mermer+ traverten+ bej

10. Lama kalınlık ayarı işlem sırası aşağıdakilerden hangisi doğru şekilde verilmemiştir?
A) 1. Lamalara maşa takılır.
B) 2. Lama yerleri temizlenir.
C) 3. Lamalar arasına (karşılıklı) ölçü takozu yerleştirilir.
D) 4. Maşa muhafazaları takılır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

11. Lamalı tip katraklarda kesme işi, lama üzerine sıralanmış olan çok sayıdaki ……tarafından yapılmaktadır.

12. Lamaların ileri geri doğrusal hareketinin yanında ……..... ……hareketi vardır.

13. Katrak gövdesi…….. monte edilmiştir.

14. Blok stok alanına vagon, raylar üzerinde …… …….ile hareket ettirilerek ilerletilir.

15. Katraklarda elmas soketli lamalı testerelerle kesim yaparken meydana gelen ısının yok edilmesi ve oluşan talaşların dışarı atılması için …….. gereksinim vardır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

16. ( ) Mermerin sertliği arttıkça, kesme hızı da düşmektedir.

17. ( ) Katraklarda kullanılan soketlerin kesilen doğal taşın yapısına bağlı olarak yumuşak, orta sertlikte ve sert soketler olarak çeşitleri bulunmaktadır.

18. ( ) Günümüzde kullanılan katraklarda dakikada devir sayısı (strok sayısı) en az 60 olmaktadır.

19. ( ) Yüksek hızda çalışma kesme verimini artırır, makine ömrünü ve performansını olumlu yönde etkiler.

20. ( ) Katrak vagonu yükleme yapmadan önce mermer parçacıklarından temizlenerek boşluksuz yükleme yapmaya dikkat edilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Bloktan katrak ile mermer plaka/fayans üretimi için ilk aşama olan kesim işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bulunduğunuz yerdeki mermer fabrikalarının blok kesimi için kullanılan katraklarla blok kesim işlemini gözlemleyiniz.

2. KATRAKTA PLAKA KESİMİ

Katrak hazırlandıktan sonra blokun vagona yüklenmesi ile başlayan işlem, vagonun sabitlenmesi ve blokun kesim için hazırlanması ile devam eder. Yarı kesilmiş bloka kamalama ve etrafını zincir ile sabitlemeden sonra kesim sonrası plakaların istiflenmesi ile sona erer.

Bu işlemlerin sıra ile yapılması Resim 2.1'de verilmiştir.

Resim 2.1: Katrakta plaka kesim aşamaları

2.1. Vagon Sabitlemesi

Vagondaki ağaç takozların üzerine bırakılan blokların kesim sırasında titreşim yapmaması gereklidir. Bumun için blok boşluksuz ve tüm yüzeyin takozlara teması sağlanmalıdır. Gerekli durumlarda blok vagon üzerine alçıyla tutturulmaktadır. Alçının iyi tutması açısından saman talaşı, ot talaşı gibi malzemeler karıştırılmakta böylece daha iyi bir sabitleme yapılmaktadır. Burada amaç lamanın ileri geri hareketi sırasında blokun hareket etmesinin önlenmesidir.

Resim 2.2: Trasfer arabası ve vagon yardımıyla blok yüklemesi ve sabitlemesi

Lamalar altına getirilen vagon kelepçeli mekanizma ile gövdeye vidalı bağlantı ile sabitlenir. Böylece kesim sırasında oluşabilecek sarsıntılar engellenmiş olur (Resim 2.2).

2.2. Lama İlerleme Miktarı

Mermer cinsine ve makine tip ve güçlerine göre lama ilerleme miktarı;

- Ayarlanabilir minimum hız :0-60 cm/saat
- Hızlı iniş miktarı : 30-45 cm/saat arasında değişmektedir.

2.3. Lama İlerlemesi

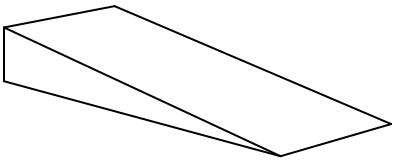
Katrakla blok kesiminde lamalar bloka gömülünceye kadar 8-10cm/saat gibi düşük ilerleme alınır. Daha sonra taşın sertliğine göre normal ilerlemeye alınır. Buna göre;

- Orta sert taşlarda (hakiki mermer) : 30cm/saat
- Yumuşak taşlarda (traverten) :40cm/saat

ilerleme miktarı alınmaktadır.

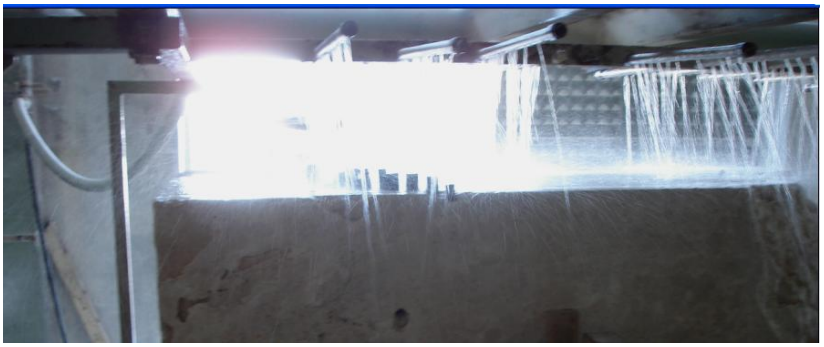
2.4. Plaka Arası Kama Yerleştirme

Eski tip katraklarda kesim sırasında yan yana kesilmiş 60-80 veya 120 lama adedine göre plakaların kırılmaması için destekleme vazifesi gören kamalar yerleştirilir. Bunun için kesim bitimine 20-30 cm kaldığında otomatik ilerleme durdurulur. Su sistemi kapatılır. Önceden hazırlanmış üçgen şeklindeki kamalar plakalar arasına kesme direkleri hizasında iki sıralı olarak el basıncı ile yerleştirilir. Şekil 2.1'de plakalar arasına yerleştirilen ağaç kama görülmektedir.



Şekil 2.1: Kama

Resim 2.3'te de kesim sonuna doğru kama yerleştirilmiş plakalar görülmektedir.



Resim 2.3: Kesim sonuna doğru plakalar arasına kama yerleştirme

Yeni tip katrak makinelerinde plakalar arasına kama yerleştirme işlemini sona erdiren bir sistem geliştirilmiştir. Bu tip makinelerde lamaların arasına kama yerleştirme işlemi yerine, makine lama çerçevesine monte edilmiş ızgara biçimindeki parçalar kamalama vazifesi görmektedir (Resim 2.4).

Resim 2.4: Yeni tip katraklarda kamalama işlemi

2.5. Plaka Çevresi Sabitleme

Blokların çatlak veya kusurlu çıkması durumunda, kesim sırasında plakaların dağılıp makineye zarar vermemesi için etrafı zincir ile gerdirilir. Yarı kesilmiş plakaların etrafının zincirle sabitlenmesi ve kamaların yerleştirilme işlemi Resim 2.5'te görülmektedir.

Resim 2.5: Yarı kesilmiş plakaların etrafının zincirle sabitlenmesi

2.6. Sistem Hızı Ayarlama

Taşa giriş ve çıkışlarda yükün ve kesme hızının azaltılması gerekir. Bunun nedeni taşın üst yüzeyindeki pürüzlerin soketlerin üzerine yüksek basınçla etki etmesinin önlenmesidir. Soketler kendilerine bir yol açtıktan sonra işlem hızlandırılır. Çıkışta azaltman nedeni ise blokun alt kısmında basınçtan dolayı çatlama ve kırılmanın önlenmesidir.

Yapılan araştırmalarda katraklarda en yüksek kesme verimi, strok sayısının 102 olması durumunda elde edilmiştir. Travertenlerde kesme hızı 35-40cm/saat' tir. Yüksek hızda çalışma kesme verimini arttırırken mafsallara aşırı yük gelmesi nedeniyle aşınmalar meydana gelmekte bu da makine ömrünü ve performansını olumsuz yönde etkilemektedir. Sistem hızı kumanda panosundan takip edilerek gerekli değerler verilmelidir. Kesme verimini etkileyen parametrelerden biri de sistem hızı ayarıdır. Diğer etkenler de Tablo 2.1' de verilmiştir.

Kesilecek Kayaçla İlgili Sabit Parametreler	**Elmas Lamalı Katrakla İlgili Değişken Parametreler**	**Ortam koşulları**
➢ Fiziki ve mekanik özellikler ➢ Kimyasal özellikler ➢ Minerolojik özellikler ➢ Petrografik özellikler ➢ Dokusal özellikler ➢ Yapısal özellikler	➢ Kesme hızı ➢ Soketler arasındaki mesafe ➢ Soketlerin yapısı ➢ Su miktarı ve basıncı ➢ Suyun temizliği ve pH'ı ➢ Kesilen blok boyutları ➢ Makinelerin yapısı ve motor gücü ➢ Testere boyutları, yapısı ve sayısı ➢ Elmas taneleri ile mermer arasındaki kuvvetler ➢ Titreşim	➢ Teknik elemen ➢ Kesim tekniği

Tablo 2.1: Katraklarda kesme verimini etkileyen faktörler

2.7. Vagon Boşaltması

Blokun kesim işlemi bittikten sonra vagon boşaltması işlem sırası şu şekilde olmalıdır:

- Makine durdurulur.
- Kamalar sökülür.
- Zincir sökülür.
- Vagon boşaltma sahasına ilerletilir.
- Besleme direklerine yaslı olan plakalar vagon üzerinden vinç yardımıyla alınır.

Resim 2.6' da kesim işlemi bitmiş plakaların besleme direklerine yaslanmış hâli görülmektedir.

Resim 2.6: Blokun kesiminin tamamlanması ve vagonun katraktan çıkartılması

2.8. Plaka İstifleme

Kesilen plakalar sehpalara dikey olarak istiflenir. Kullanım yerlerine göre ayrılır. Plaka kesimi için ebatlama, dolgu işlemi için dolgu hattına gönderilir. Resim 2.7' de katrakta kesilmiş plakaların vinç yardımı ile istiflenmesi görülmektedir.

Resim 2.7: Katrakta kesilmiş plakaların vinç yardımı ile istiflenmesi

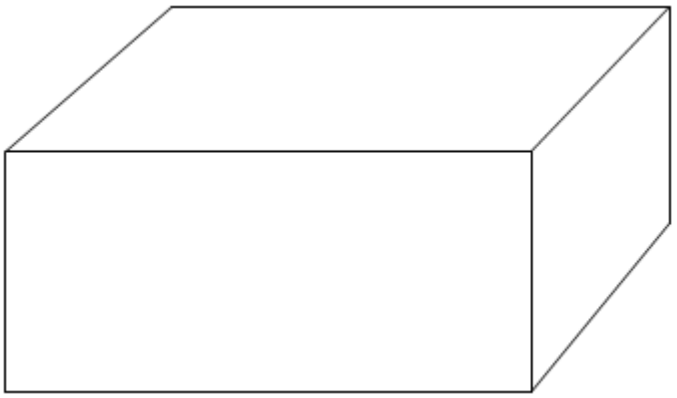
Resim 2.8'de ise plakaların istiflenmiş hâli görülmektedir. İstiflemede dikkat edilecek en önemli husus, plakalar arasında boşluk kalmaması ve plakaların sarsıntıda düşmemesi için eğimli olarak istiflenmesidir.

Resim 2.8: Katrakta kesilmiş plakaların istiflenmiş hâli

Son sistem otomatik katrak makinelerinde istifleme işlemi için robotlar kullanılmaktadır. Burada plakalar robot kollarının pnömatik basıncıyla vakum yaparak plakayı tutmakta ve istenilen yere taşınmasını sağlamaktadır. Resim 2.9'da otomatik olarak plakaların istiflenmesi görülmektedir.

Resim 2.9: Robot kol tarafından yapılan plaka istiflemesi

UYGULAMA FAALİYETİ



- **Yukarıdaki blok parçasını katrak makinesinde 2 cm kalınlığında kesiniz.**

Not: Ölçüler serbest olup eldeki mevcut bloklardan faydalanılabilir.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Katrak kesimi için blok seçimini yapınız.	➢ İstenilen ürün ölçüsü ve lama kesim ebatına göre blok seçimi yapınız. ➢ Suyoluna dik/yatay kesim pozisyonunu belirleyiniz. ➢ Gerektiğinde blok çevirme makinesi ile bloku çeviriniz.
➢ Vinçle bloku kaldırınız.	➢ Vinç halatını blok etrafına dengeli bir şekilde dört tarafı askıya alacak şekilde bağlayınız ➢ Vinç kumanda panosundan vinç gezer arabasını blok üzerine getiriniz. ➢ Kumanda ile halatın gerginliğini alınız. ➢ Bloku katrak vagonuna yükleyecek şekilde kaldırınız.
➢ Bloku katrak vagonuna yerleştiriniz.	➢ Vagon yüzeyini mermer parçacıklarından temizleyerek yıkayınız. ➢ Birbirine paralel iki ağaç takozu vagon üzerine bırakınız. ➢ Arabayı vinçle kaldırılan blok altına ilerletiniz. ➢ Bloku yavaşça araba üzerine yerleştiriniz. ➢ Halatları blok üzerinden çözünüz. ➢ Vinci uzaklaştırınız. ➢ Arabayı ileri geri hareket ettirerek boşluk olup olmadığını kontrol ediniz. ➢ Boşluk varsa ağaç takozla blokun boşluğunu besleyiniz.
➢ Vagonu kesim alanına ilerletiniz.	➢ Kumanda panosundan arabayı katrak lamaları

	altına ilerletiniz.
➢ Plaka kalınlık, amper ayarı ve ilerleme miktarını seçiniz.	➢ Maşaları katraktan çıkarınız. ➢ Ayar (ölçü) takozlarını sökünüz. ➢ Lamalara maşa takınız. ➢ Lama yerlerini temizleyiniz. ➢ İlk iki lamayı katrak gövdesine takınız. ➢ Lamalar arasına (karşılıklı) ölçü takozu yerleştiriniz. ➢ Lama sıkma boşluklarını alınız. ➢ Bıçak vidalarını gerdiriniz. ➢ Ayar millerini terazi ve gönyeye getiriniz. ➢ Maşa muhafazalarını takınız. ➢ Makine ilerleme ve çevresel hız miktarını ayarlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Blok vagonunu temizleyip hazırladınız mı?		
2. Vagon üzerine blok yüklemesi yaptınız mı?		
3. Lama kalınlık ayarı yaptınız mı?		
4. Vagon sabitlemesi yaptınız mı?		
5. Kesme hızı ve ilerleme miktarını belirlediniz mi?		
6. Plaka arası kama yerleştirdiniz mi?		
7. Plaka çevresini sabitlediniz mi?		
8. Vagonu boşalttınız mı?		
9. Plakaları istiflediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Vagondaki ağaç takozların üzerine bırakılan blokların kesim sırasında titreşim yapmaması için ne yapılır?
A) Blok zincirle bağlanır.
B) Ağırlık konulur.
C) Alçı ile tutturulur.
D) Cıvata ile bağlanır.

2. Lamalar altına getirilen vagon, gövdeye aşağıdaki hangi sistemle sabitlenir?
A) Kelepçeli mekanizma
B) Kamalı sistem
C) Somunlu bağlantı
D) Pimli bağlantı

3. Mermer cinsine ve makine tip ve güçlerine göre lama ilerleme miktarı ayarlanabilir minimum hız aşağıdakilerden hangisidir?
A) 0-40 cm/saat
B) 0-10 cm/saat
C) 0-30 cm/saat
D) 0-60 cm/saat

4. Katrakla blok kesiminde lamalar bloka gömülünceye kadar gibi düşük ilerleme alınır?
A) 0-5 cm/saat
B) 8-10 cm/saat
C) 5/30 cm/saat
D) 15-20 cm/saat

5. Katrakta kesim sonuna doğru plakalar arasına kama yerleştirilmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kalınlık ayarı için
B) Plaka sökümü için
C) Plakaların kırılmaması için
D) İstifleme için

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. 6. Taşa giriş ve çıkışlarda yükün ve kesme hızının ……..…….gerekir.

7. 7. Katraklarda en yüksek kesme verimi, strok sayısının ……olması durumunda elde edilmiştir.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

8. ( ) Blokların çatlak veya kusurlu çıkması durumunda, kesim sırasında plakaların dağılıp makineye zarar vermemesi için etrafı zincir ile gerdirilir.

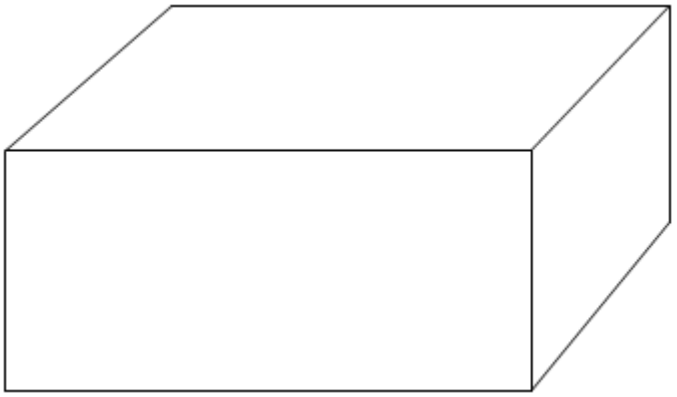
9. ( ) Kesim sonuna doğru kesme hızını azaltman nedeni blokun alt kısmında basınçtan dolayı çatlama ve kırılmanın önlenmesidir.

10. ( ) Travertenlerde kesme hızı 15-25cm/saattir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME



➢ **Yukarıdaki blok parçasını katrak makinesinde 4 cm kalınlığında kesiniz.**

KONTROL LİSTESİ

Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki başarım testini doldurunuz. Hayır, olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünü giydiniz mi?		
2. Tezgâhta ve çevresinde gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
3. Kesme yapmadan lama kalınlık ayarı yaptınız mı?		
4. Kesme yapmadan amper ayarı ve kesme hızı ayarı yaptınız mı?		
5. Soğutucu sıvı ayarları yaptınız mı?		
6. Vagon yükleme gerekli emniyet tedbirlerini aldınız mı?		
7. Vagon yüklemede vinci doğru kullandınız mı?		
8. Vagon üzerine aynı ölçüde ağaç takozlar koydunuz mu?		
9. Vagon sabitlemesi yaptınız mı?		

10. Lama ilerleme miktarına dikkat ettiniz mi?		
11. Plaka arası kama yerleştirdiniz mi?		
12. Plaka çevresini sabitlediniz mi?		
13. Sistem hızı ayarlaması yaptınız mı?		
14. Vagonu boşalttınız mı?		
15. Plakaları istiflediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	B
4	D
5	C
6	A
7	B
8	D
9	C
10	D
11	Elmas Soketler
12	Aşağı Yukarı Düşey
13	Beton Bloka
14	Elektrik Motoru Ve Redüktör
15	Suya
16	Doğru
17	Doğru
18	Yanlış
19	Yanlış
20	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**A**
3	**D**
4	**B**
5	**C**
6	**Azaltılması**
7	**102**
8	**Doğru**
9	**Doğru**
10	**Yanlış**

KAYNAKÇA

- GÖK İsmail, Mermer **Kesme ve İşleme Makineleri**, Yayımlanmamış Ders Notu, Afyonkarahisar, 2000.
- ONARGAN T., H., KÖSE , **Mermer**, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları Nu.: 220, İzmir, 1997.
- TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Türkiye II. Mermer Sempozyumu, **Bildiriler** Kitabı, Afyonkarahisar, 1997.
- TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Türkiye III. Mermer Sempozyumu MERSEM 2001, **Bildiriler** Kitabı, Afyonkarahisar, 2001.
- TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Türkiye V. Mermer ve Doğaltaş Sempozyumu MERSEM 2006, **Bildiriler** Kitabı, Afyonkarahisar, 2006.
- SOYTÜRK L., **Mermer İşleme Teknolojisi ve Ekonomisi** Bitirme Projesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, İzmir, 1996.