

CTP' DEN NELER YAPILIYOR ? UYGULAMA ÖRNEKLERİ

CTP Nedir, Nasıl Yapılır, Nerelerde, Niçin Kullanılır?

Camelyaf takviyeli plastik (CTP), cam elyafı ile taşıyıcı bir matriks reçinenin birleştirilmesi ile elde edilen kompozit bir malzemedir.

Camelyaf takviyeli plastik, ortam koşullarına dayanıklı, esnek ama yeterli mekanik dayanıma sahip olmayan plastik (ör: polyester reçine) ile, yüksek mekanik dayanımlı camelyafının bir araya getirilmesi ile elde edilen üstün nitelikli bir kompozit mühendislik malzemesidir.

Kısa bir tanımlama ile kompozit kavramı,

- Birkaç matriksin bir araya gelmesi,
- Her matriksin kendi fiziksel özelliklerinin avantajlarını taşıması,
- Ortak matriksin, fiziksel özellik bileşkesini oluşturması

olarak ifade edilebilir.

Kompozit oluşumunda kullanılan plastikler, iki grupta toplanabilir:



CTP üretiminde en yaygın olarak kullanılan doymamış polyester reçineler, takviyeli plastikler içinde termoset grubunda yer alan bir reçinedir. El yatırması gibi basit kalıplama tekniklerden en karmaşık makineleşmiş kalıplama tekniklerine kadar her tür kalıplama tekniğine hitap eder. Polyester reçineler, çok geniş bir kimyasal aileyi kapsar ve genel olarak dibazik asitlerle polihidrik alkollerin kondensasyon reaksiyonu sonucunda elde edilirler.

Dibazik Asit + Polihidrik Alkol



Polyester Reçine + Su

Kullanılan dibazik asit türüne bağlı olarak, doymamış polyester reçineler, kompozitin genel amaçlı, kimyasal dayanımlı veya yüksek kimyasal dayanımlı olmasını sağlayacak şekilde "ortoftalik", "izoftalik" veya "bisfenolik" olarak adlandırılır.

CTP üretiminde kullanılan camelyafı, kum, alumina, kireç taşı, kolemanit, kaolen gibi geleneksel hammaddeler kullanılarak üretilmektedir. Çok ince öğütüldükten ve

homojen olarak karıştırıldıktan sonra, karışım yaklaşık 1600 °C sıcaklıktaki ergitme fırınına

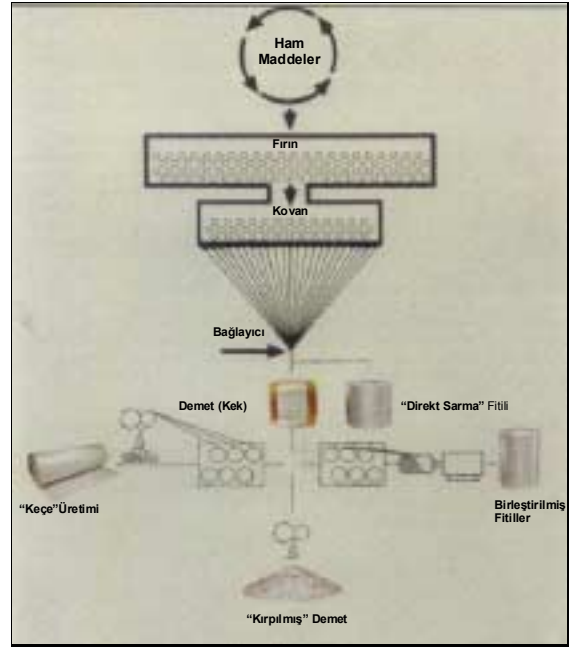


verilmekte ve burada yavaş yavaş sıvı hale dönüşen cam eriyiği, platin / rodyum alaşımlı kovanlardan, bir sarma sistemi ile, yüksek hızda

çekilmekte ve 10-25 mikron çapında elyaf olarak bobin haline getirilmektedir.

CTP, takviye malzemesi (camelyafı) ve taşıyıcı matriks'in (reçine) birlikte kalıplanması ile elde edilmektedir.

Bu işlem, çok farklı metodlarla yapılabilirse de, prensip, camelyafının, taşıyıcı reçine ile, uygun bir şekilde "ıslatılması"dır.



Polyester reçineler, kimyasal bir reaksiyon ile polimerize edilerek, sert, çözülmeyen, ergimeyen bir madde haline dönüştürülmekte ve kalıplandığı şekli almaktadır.

PLASTİK NİÇİN TAKVİYE EDİLİR?

Cam elyafı, yüksek mekanik dayanıma sahip bir malzemedir.

Plastikler, kimyasal yapıları nedeni ile esnek (kırılmaz) yapıya sahiptir / mekanik dayanımı düşüktür.

Cam elyafından mekanik dayanım özelliği, plastikten esneklik özelliği alınarak kusursuz bir malzeme oluşturulmaktadır.

Fiziksel performans, takviye malzemesi olan camelyafının,

- CTP içindeki oranına
- CTP içindeki dağılımına
- CTP içindeki yönüne bağlıdır

CTP'nin Avantajları Nelerdir ?

CTP malzemenin tercih edilmesinde en önemli etken, malzemenin özgün nitelikleridir. Bu nitelikler kısaca ;

- Yüksek özgül mukavemet
- Mükemmel elastikiyet
- Hafiflik
- Yüksek korozyon dayanımı
- Mükemmel dielektrik nitelikler
- Üstün boyutsal stabilite
- Tasarım esnekliği
- Kalıplama esnekliği (değişik metodlarla üretilebilme esnekliği)

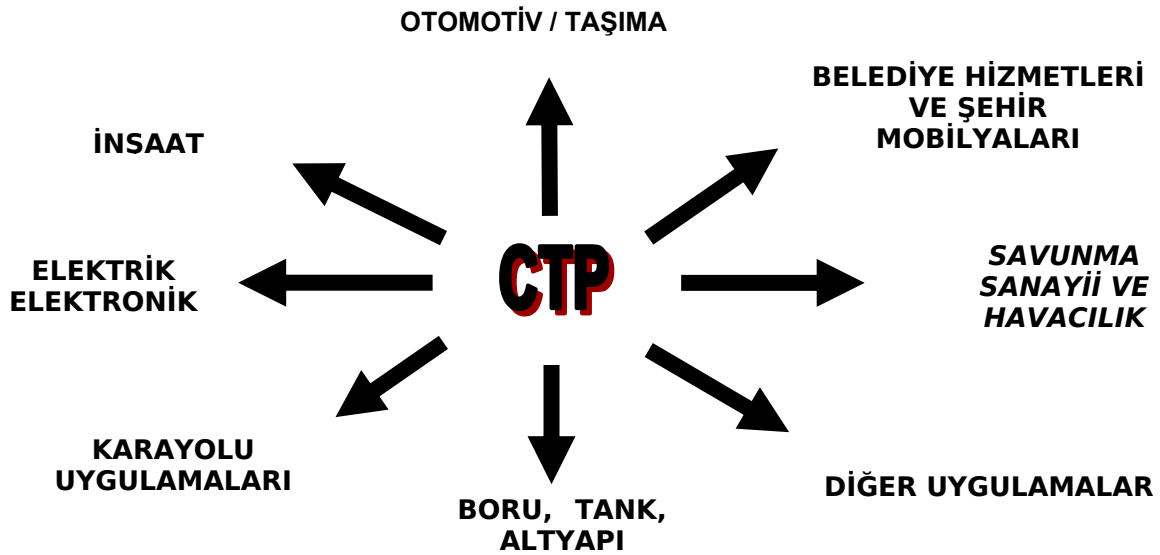
- Kolay tamir edilebilirlik
- Yüksek kimyasal dayanım
- Yüksek ısı dayanım
- Kendinden renklendirilebilme olanağı
- Alev geciktirici katkıları ile alev direnci niteliği sağlanması
- İstenildiğinde ışık geçirgenlik özelliği sağlanması
- Düşük araç-gereç maliyeti
- Yüksek amortisman süreleri (teorik olarak sonsuz ömür)

olarak özetlenebilmektedir.

Bunun yanı sıra, hammaddesi yerli, know-how'ı yerli, kalıpları yerli, üreticileri yerli olup, cam elyafının en önemli girdisi olan bor da yerlidir. Yani CTP, çoğunlukla yerli bir malzemedir.

CTP, yapılacak ürünün niteliğine uygun camelyafı ve polyester reçine bir araya getirilerek uygun üretim metodu ve kalıp kullanılmak suretiyle kolayca şekillendirilebilmektedir.

CTP malzemenin kullanım alanları, aşağıdaki şemada görülmektedir.



İnşaat Sektöründe Uygulama Örnekleri

CTP malzeme ile üretilmiş kaset beton kalıpları, kiremit görünümlü çatı kaplamaları ve bina alınlıkları, inşaat sektöründe en yaygın CTP uygulamaları arasında yer almaktadır.

Bunun yanı sıra, cephe kaplama panelleri, CTP malzeme uygulama alanlarının en önemlilerinden biri olup, tek cidarlı veya çift cidarlı olarak da üretilmektedir. Ayrıca, araya izolasyon malzemesi de konularak, ısı yalıtımı da sağlanabilmektedir.

Cephe kaplama panelleri ile, bina cepheleri korunduğu gibi, betonu korumak



amacı ile köprüler de CTP panellerle kaplanmakta, metro istasyonlarının iç duvarları da dekore edilebilmektedir.

Kapalı ve açık mekanlarda, CTP giydirmeye panelleri, özellikle eski yapıların restorasyonunda önem kazanmaktadır. Ayrıca, üstü kapalı mekanlar oluşturmak üzere, gerek ışık geçirgen, gerek opak renklere CTP malzeme çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu konuda en önemli uygulama, kapalı yüzme ve spor salonlarının ışık geçirgen çatı kaplamalarının yapımıdır. Ayrıca, yüzme havuzunun kendisi de tek parçalı veya çok parçalı olarak CTP malzemedeki yapılmaktadır.

Aydınlık bir kapalı mekan oluşturmak için CTP ideal bir malzeme olup, hal gibi kalabalık mekanlarda aydınlık bir ortam yaratılabilmektedir.

Bir diğer önemli konu, yaya yürüme yollarının tavan ve yan cidar panellerinin CTP malzeme ile yapılmasıdır. Bu panellerin üretiminde de çift cidarlı ve ısı izolasyonlu paneller kullanılabilir.



Otomotiv ve Nakliye Sektöründe Uygulama Örnekleri

Otomotiv sektöründe, komple veya kısmen yapılan otomobil gövde parçalarının yanısıra, CTP' den yapılmış frigorifik kamyon kasaları ve minibüs yükseltilmiş tavanları önemli bir kullanım alanını oluşturmaktadır.

Bu uygulamaların yanısıra, makas, amortisör yayları ve balatalar da artık CTP malzeme kullanılarak yapılmaktadır. Bir başka uygulama alanı olarak, özellikle demiryolu ve metro vagonlarının gövde parçaları CTP' den üretilmekte ve vagon tamirati, modüler CTP parçalar kullanılarak kolaylıkla yapılabilmektedir.

Özel bir uygulama örneği, tamamen CTP' den, elyaf sarma metodu ile monoblok olarak yapılmış olan bir vagon gövdesidir. Benzer şekilde, tramvay vagonları da yapılabilmektedir.



Otomotiv sektöründe bir diğer önemli uygulama, otobüs ve demiryolu vagonları gibi toplu taşıma araçlarında, yolcu güvenliğini sağlayan ve CTP malzemeden yapılmış profillerden yapılmış tutamaklar ve havalandırma kanallarıdır

Elektrik Sektöründe Uygulama Örnekleri

CTP malzemenin mükemmel bir elektrik yalıtkanı olması, elektrik ve elektronik sektöründe yaygın olarak kullanılmasını sağlayan en önemli faktördür. Başlıca uygulama alanlarının başında, elektrik direkleri gelmektedir. Gerek aydınlatma, gerek enerji nakil hatlarında CTP direkler kullanılmaktadır.

Elektrik sektöründe bir diğer uygulama örneği, yeraltı kablolarının döşenmesi sırasında kullanılan CTP kılavuz çubuklarıdır.

İç mekanda ve dış mekanda kullanılan elektrik armatürleri de CTP malzemeden yapılmaktadır.

Elektrik sektöründe CTP kullanım alanları arasına son yıllarda katılan bir diğer önemli uygulama, rüzgar enerjisinden elektrik üretimini sağlayan rüzgar jeneratörleridir. Bu jeneratörlerde, hem taşıyıcı direk, hem de pervane kanatları CTP olarak yapılabilmektedir.



Savunma Sanayii ve Havacılık Sektörü Uygulamaları



CTP malzeme, savunma sanayiinde de kullanılmaktadır. Özellikle hücum botlar ve mayın tarama gemilerinin gövdeleri CTP' den yapılmakta, manyetik alan oluşturmaması sayesinde büyük avantaj sağlamaktadır.



Roketatar gövdeleri de CTP' den yapılmaktadır. Havan toplarının sahadaki birliklere havadan gönderilmesinde kullanılan sandıklar da CTP malzeme kullanılarak yapılmaktadır. Bu sandıklar, paraşüt ile uçaktan atılmakta ve ihtiyacı olan birliklere lojistik destek sağlanmasında yararlı olmaktadır.



Askeri uçakların birçok parçası CTP'den yapılmaktadır. Bunun yanısıra, güdümlü füzeler ve roketlerin gövdeleri CTP malzeme kullanılarak yapılmaktadır. Bazı keşif uçaklarının gövdesi tamamen CTP olarak yapılmaktadır.

Diğer Uygulamalar

Köprüler

CTP ile yapılan uygulamalar, neredeyse sınır tanımıyor. Bu konuda değişik üretim teknikleri ile yapılan birkaç köprü örneği verilecek olursa ;

Hollanda ' da Harlingen limanında kullanılmak üzere 1997 yılında üretilmiş olan 16 metre uzunluğundaki yolcu köprüsü sağdaki fotoğrafta görülmektedir. Gemi ile iskele arasında yolcu naklini sağlayan bu köprü, 2 metre enindedir ve toplam 3 ton ağırlığında olup, el yatırması metodu kullanılarak yapılmıştır. 30 ton yük altında yalnızca birkaç santim sehim vermektedir.



Bağlantı için kullanılan somun civatalar dışında tamamen CTP profillerden yapılan soldaki köprü, Danimarka'nın Kolding kentinde, tren yolu üzerinden 520 m' lik bir aşık aralığı ile geçiyor.

CTP malzeme ile yapılan köprü inşaatı için pultrüzyon metodu dışındaki metodlar da kullanılabilir. Yandaki iki

örnekte, köprü taban tabliyeleri görülmektedir.

Her iki örnekte de görüleceği gibi, yüklerin homojen olarak dağıtılabilmesi ve rijitliğin sağlanabilmesi amacı ile, sandviç konstrüksiyon tekniği uygulanmıştır.



Modüler Paneller



CTP malzemenin önemli bir kullanım alanını, bağımsız panellerden oluşan prefabrike konutlar oluşturmaktadır.



Bu uygulamanın avantajı, hazır modüllerin, somun civata ile kısa sürede birleştirilerek monte edilebilmesidir. Böylece, modüller yapı çok kısa bir süre sonunda kullanıma hazır hale gelebilmektedir.



Depolama amaçlı barakalar da modüler olarak CTP' den yapılabilir. Ayrıca, istenildiği takdirde, paneller çift cidarlı ve ısı izolasyonlu olarak üretilebildiğinden yapılan depo frigorifik niteliğe sahip olabilir.

CTP Profiller

CTP profillerin önem kazandığı bir diğer uygulamada, CTP profiller, endüstriyel inşaatların taşıyıcısı olarak kullanılmaktadır. Bu profillerle yapılan yüksek gerilim hattı direkleri, manyetik alan taşımaması nedeni ile önem taşımaktadır. CTP profiller, dış mekanda kullanıldığı gibi, iç mekanlarda da yer döşemesi olarak kullanılmaktadır.



Kapılar

CTP malzeme ile yapılan bir diğer uygulama, ahşap taklidi kapılardır. Böylece, hem sağlam bir kapı elde edilmekte, hem de ağaçlar korunarak doğaya zarar verilmemektedir.



Karayollarında Kullanım

CTP malzeme, şehir içi ve şehir dışı karayollarında kenar dikmesi, trafik işaret levhaları, ışık perdeleri, baş üstü levhaları ve özellikle şehir içinden geçen otoyolların kenarlarına yerleştirilerek gürültü kirliliğini önleyen ses yalıtım duvarları olarak kullanılmaktadır.



Diğer Kullanım Yerleri

Bunların dışında, belediye ve şehircilik hizmetleri ile endüstriyel alanlarda, CTP için sayısız kullanım yeri bulunmaktadır.

Su taşıma, isale ve kanalizasyon hatlarında kullanılan borular, binlerce metreküp hacimli büyük modüler su depoları, üstü kapalı yaya geçitlerinin kaplama panelleri, şehir içi ve parklarda kullanılan çöp kutuları, yüzme havuzları, otobüs durakları, büfeler, iletişim panoları, pazar yerleri ve haller, yaya köprüleri, köprü korkulukları, iskeleler, şantiye ve afet barınakları, toplu konutlar için saniter malzemeler, arıtma tesisleri, korozif ortamlardaki yürüme platformları, stadyum, açık hava tiyatrosu gibi toplu oturma birimleri, çocuk bahçesi ve parklar, plajlar ve tatil beldelerinde kullanılan aksesuarlar, telefon kabinleri, bunların başlıcaları arasında yer almaktadır. (Ayrıntılı açıklamalar diğer makalelerde verilmiştir.)

Engin Afşar

CTP-SANDER Yönetim Kurulu Üyesi