metin, logo, ticari marka, yazı tipi içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu **UÇUŞ DİNAMİĞİ**

Tarih: 2.11.2023

Hazırlayan: EDANUR ÇINAR

**DRONE UÇUŞ MEKANİĞİ**

Her bıçağın kesiti, hava bıçağın üzerinden geçtiğinde, havafoil prensibine dayalı olarak bir kaldırma kuvveti üretir. Bıçak, kaldırma kuvvetinin uzunluğu boyunca her iki bıçağın da aynı yönde olacak şekilde tasarlanmıştır, bu da bize dronun bıçağın ürettiği toplam kaldırma kuvvetini temsil etme olanağı sağlar. Kontrol cihazı, motor hızını değiştirmek için kullanılır. Bıçak hızı ne kadar büyükse, kaldırma kuvveti de o kadar büyük olur.Uçağın kalkış zamanında rotor hızını arttırırız. Bıçakların ürettiği toplam kaldırma kuvveti, dronun ağırlığını aştığında, yerden yükselecektir. Bu, tırmanma aşaması olarak bilinir. Gerekli yüksekliği elde ettiğinizde, rotor hızını kaldırma kuvveti tam olarak dronun ağırlığını dengeleyene kadar azaltabilirsiniz.

**Rotor Hızı:** Bir motorun rotorunun belirli bir zamanda döndüğü devir sayısıdır. Rotor hızı, motorun tasarımı sırasında belirlenir ve asenkron motorlarda stator tarafından oluşturulan manyetik alanın etkileşimi ile belirlenir.

**Levitasyon:**Levitasyon, daha teknik olarak dronun süzülmesi olarak bilinir.

Hem dronun havalanma hem de süzülme aşamalarında dört pervane de aynı hızda döner. Çapraz köşelerdeki iki pervane çifti bir yönde dönerken, diğer çift diğer yönde döner. Motorun statoru dron gövdesine bağlıdır. Motorun rotoru, stator tarafından bir tork alıyor olduğu için döner. Newton'ın üçüncü hareket yasası devreye giriyor. Eğer rotor statordan bir tork alıyorsa, stator da rotorun ters yönde eşit bir tork alır. Eğer tüm rotorlar aynı yönde dönüyorsa, dron gövdesi tepki torkunu alır, bu da gösterildiği gibi bir dönme etkisi yaratır. Bu dört tepki torkunun net etkisi, dron gövdesini tepki torkunun yönde dönmesini zorlar, yani pervane dönüşünün ters yönde olurdu. Pervane çiftlerini zıt yönde döndürerek aslında net tepki torkunu sıfıra getiriyoruz.

**Yaw Hareketi:**Bir çapraz çifti bir hızda döndürerek ve diğer çifti farklı bir hızda döndürerek oluşturulur.

Dronun diğer iki açısal hareketini, yani **pitch (eğilme)** ve **roll (dönme)** hakkında bilgi edinelim. Bir dronun **pitch** ve **roll** hareketi aynı çubukla kontrol edilir ve aynı fizik kurallarına dayanır. Dronu ileriye doğru eğmek için ön pervaneler daha düşük hızda döndürülür ve arka pervaneler daha yüksek hızda döndürülür. Bu, ön ve arkada farklı kaldırma kuvvetleri yaratır ve böylece net bir tork oluşturur. Bu net tork, dronun eğilmesine neden olur. Dronu döndürmek için aynı hile uygulanır, ancak yan çiftlere. Burada, bir yan çift daha hızlı döndürülür ve diğerleri daha yavaş döndürülür. Yine, net tork dronun dönme hareketini yapmasını sağlar.

Dronu ileri eğiyorsanız, istediğiniz eğim açısına ulaştıktan sonra pervane hızlarını aynı değere getirirsiniz, böylece daha fazla eğilmez. Dronu dengelemek için önce yerçekimi kuvvetini dengelememiz gerekiyor. Diyelim ki pervane hızı, pervane kuvvetinin dikey bileşeninin ağırlığı dengelediği bir şekilde ayarlanmıştır. İşte sorun burada ortaya çıkıyor. Pervane kuvvetinin yatay bir bileşeni de bulunuyor. Dikey kuvvetler dengelense bile dengesiz yatay kuvvet dronu yatay yönde hareket ettirecektir. Bu, dronun gövdesine bir sürükleme kuvveti oluşturur. Dron, yatay hızını sürükleme kuvveti yatay kuvvetle eşleşene kadar artırır. Kısacası, dronu ileriye uçurmak için sadece dronu aşağı eğersiniz ve dikey olarak dengelemesini sağlarsınız. Gerisi otomatik olarak ileriye doğru hareket eder. Yan hareket elde etmek için aynı fizik kullanılır. Dronu bir tarafa döndürürsünüz ve dikey olarak dengelemesini sağlarsınız.

**MODERN UÇAKLARIN UÇUŞ MEKANİĞİ**

Modern uçaklar gerçekten mühendislik harikalarıdır. Hava içindeki oldukça türbülanslı ve öngörülemez akıntıları aşarlar ve birçok karmaşık manevra gerçekleştirerek uçuşlarını tamamlarlar.

Uçakların kanatları ve kuyrukları birçok hareketli parçaya sahiptir. Tüm kanadın ve farklı parçalarının en ilginç özelliği, akışkan mekaniğinde çok özel bir şekil oluşturmalarıdır. Bu, havafoil şekli olarak adlandırılır. Bu basit şeklin ardındaki fizikleri anladığınızda, uçak fiziklerini tamamen anlamanıza olanak tanır. Havafoil hava ile göreceli olarak hareket ettiğinde bir kaldırma kuvveti üretir. Bu kaldırma kuvveti uçağı uçurur. Havafoil bir **downwash (aşağı hava akışı)** üretir, bu da havafoilin üst ve alt tarafında bir basınç farkına neden olur ve dolayısıyla kaldırma üretir. Genellikle saldırı açısının (angle of attack) daha yüksek olması, downwash'ın daha büyük olmasına ve bu nedenle kaldırma kuvvetinin daha büyük olmasına neden olur. Daha yüksek bir hava hızı da kaldırma kuvvetini önemli ölçüde artırır.

Kaldırma kuvvetini artırmak için bir başka fikir ise havafoil şeklini değiştirmektir, bu şekilde havafoil şeklindeki değişiklik kesinlikle downwash'ı artırır ve kanat alanını büyüterek daha fazla kaldırma kuvveti sağlar. Kısacası, bir havafoil'ın kaldırma kuvvetini artırmak için üç teknik vardır. Bu havafoil bilgisini uçağa uygulayalım. Flaplar ve kanatçıkları etkinleştirirsek, downwash'ı artırır ve kaldırma kuvvetini artırır. Kanatlar yukarı ve aşağı hareket edebilir, bu nedenle kaldırma kuvveti sırasıyla azalabilir ve artabilir. Uçağın kuyruğunda, **yatay dengeleyici (rudder)** ve **yükseklik dengeleyici (elevators)** adında iki ek bulunur. Elevators ayarlandığında, kuyruktaki dikey kuvveti kontrol edebilirsiniz. Rudder ayarlandığında, yatay kuvveti kontrol edebilirsiniz.

Pilotlar başarılı bir kalkış için üç kaldırma artırma tekniğini bir arada uygularlar. İlk olarak, uçağın hızı motorların itişini artırarak artırılır. Uçağın hızı yeterince yüksek olduğunda, pilotlar flapları ve kanatçıkları etkinleştirir. Bu sayede kaldırma daha da artar. Uçak kalkış için hazır olduğunda, elevators yukarı doğru etkinleştirilir. Kuyruk kuvveti, uçağı gösterildiği gibi eğdirir ve havafoil'in saldırı açısı artar. Bu nedenle kaldırma aniden artar ve uçak kalkar. Genellikle kalkış için 15 derecelik bir saldırı açısı korunur.

Modern uçaklar itiş gücü için bu amaçla turbofan motorlar adı verilen özel türde motorlar kullanırlar.

Bu durumda, fanın tepkimesi ve egzozun tepki kuvveti gereken itme kuvvetini sağlar. Daha fazla yakıt yakılarak pilot, daha fazla itme elde edebilir. Uçakların yakıtı kanatların içinde depolanır. Kalkıştan sonra uçağın yükselme aşaması gelir. Motorun itme kuvveti sürtünmeden fazlaysa, uçağın hızı artmaya devam eder. Hız ne kadar büyükse, kaldırma kuvveti de o kadar fazla olur. Bu da uçağın yukarı çıkmasına neden olur. Uçak düz uçuşa ulaştığında, hızlanma veya irtifa değişikliği olmaz. Bu koşulla görülebilir. İtme, sürtünme ile tam olarak eşit olmalı, ve kaldırma uçağın ağırlığı ile tam olarak eşit olmalıdır.

Uçağı yönlendirmeye gelince dümen, yatay bir kuvvet üretir ve bu kuvvet uçağı döndürebilir. Ancak böyle doğrudan bir yönlendirme değişikliği yolcular için rahatsızlık yaratacak ve pratik bir yöntem değildir. Gösterildiği gibi bir dönüş yapmak için ihtiyacınız olan şey santrifüj kuvvettir.

Pilotlar sadece bir aileronu yukarı kaldırır ve diğerini aşağı indirirler. Kaldırma kuvveti farkı uçağın yuvarlanmasını sağlar. Bu yuvarlanma durumunda kaldırma dikey değildir. Kaldırmanın yatay bileşeni, uçağı yatırmak için gerekli santrifüj kuvveti sağlayabilir. Bu şekilde pilot, yuvarlama açısına ve uçağın hızına bağlı olarak herhangi bir yarıçapta dönüş yapabilir. Ancak bu yatırma tekniğinin bazı dezavantajları vardır. Bir aileronu yukarıda tutup diğerini aşağıda tuttuğunuzda, kanatlara uygulanan sürtünme kuvvetleri aynı değildir. Bu, uçağın yatmasına neden olur. Bu fenomen, ters kayma olarak bilinir. Ters kaymayı önlemek için dümen aynı anda kullanılmalıdır.

Uçağı indirmek için pilotların yaptığı şey, motorun itme kuvvetini azaltmak ve uçağın burnunu aşağıda tutmaktır. Bu, tırmanış işleminin tam tersi olduğunu görebilirsiniz. Uçak hız kaybettikçe iniş için hazır hale gelir. Bu aşamada, flaplar ve kanatçıklar tekrar etkinleştirilir. Bu cihazlar ayrıca sürtünmeyi artırır. Sürtünmeyi daha da artırmak için bir spoiler adı verilen bir kanat eki de etkinleştirilir. Pilotlar burada uçağın durma mesafesini azaltmak için kullanılan ters itme adlı bir başka numara da yaparlar. Burada motor kapakları geniş açılır ve geri gitmesi gereken hava, zorla öne yönlendirilir. Bu açıkça ters itme üretecek ve uçağın durmasını daha kolay hale getirecektir.

**Havafoil:** Genellikle üst yüzeyi kavisli ve alt yüzeyi daha düz olan kanat sistemidir.

**Aileronu:** Uçağın yatış hareketlerini kontrol eden parçadır.

**Turbofan motorlar:** Motor içindeki havayı hızlandırmak için kullanılan bir jet motoru türüdür.