

3.3 Контроле тримовања

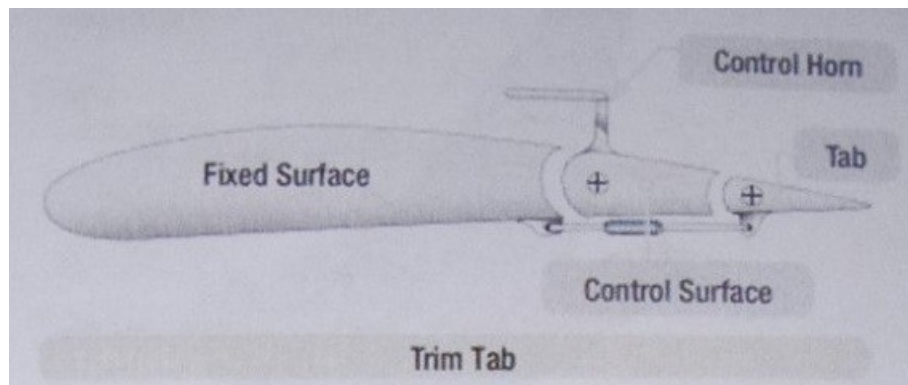
Системи за тримовање се додају како би помогли посади у контролисању авиона. Тримери-табови се такође могу користити за контролу авиона, у одређеној мери, током хитних случајева када је примарни систем(и) контроле лета у кварил напарви грешку. Пилоти рано у својој обуци уче како да тримују авион како би били ослобођени потребе да одржавају физички притисак на команде, односно омогућавају пилоту да тримује авион у неутралан положај без држања команди. Тримесрски табови се померају у супротном правцу аеродинамички у односу на командну површину. Уколико се табови крећу у истом правцу као командне површине тада повечавају силу на палици јер је сувише мека команда (антибаланс табови).

Тримери се деле на:

- трим табове,
- серво табове,
- табове за балансирање и
- опружне табове.

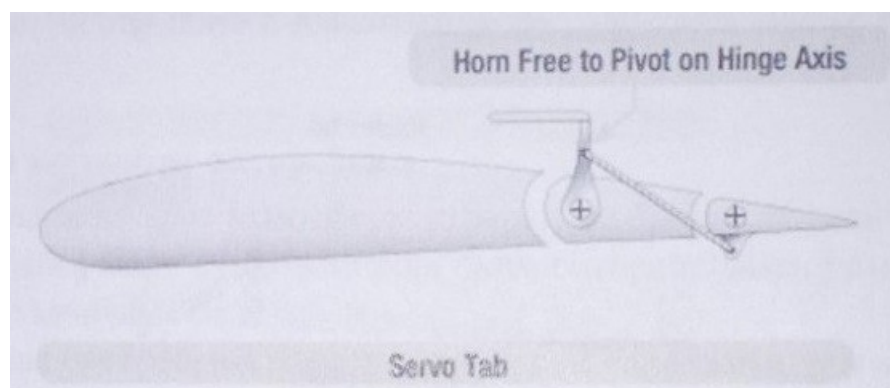
3.3.1 Трим табови

Деле се на фиксне и покретене. Трим табови су мали аеропрофили увучени у задње ивице примарних контролних површина. Трим табови се могу користити за исправљање било какве тенденције авиона да се креће ка нежељеном положају. Њихова сврха је да омогуће пилоту да отклони било које неуравнотежено стање које може постојати током лета, без вршења било каквог притиска на примарне контроле лета.



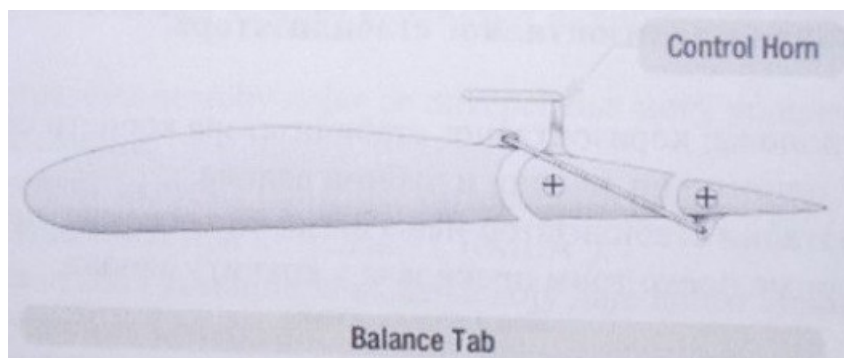
3.3.2 Серво табови

Серво табови, који се понекад називају и летни табови или табови за лет, користе се првенствено на великим главним контролним површинама. Они помажу у померању и држању главних контролних површине у жељеној позицији. Само серво таб се помера као одговор на контролне покрете које уносе пилоти. Следи отклон целе командне површине као последица аеродинамичких сила.



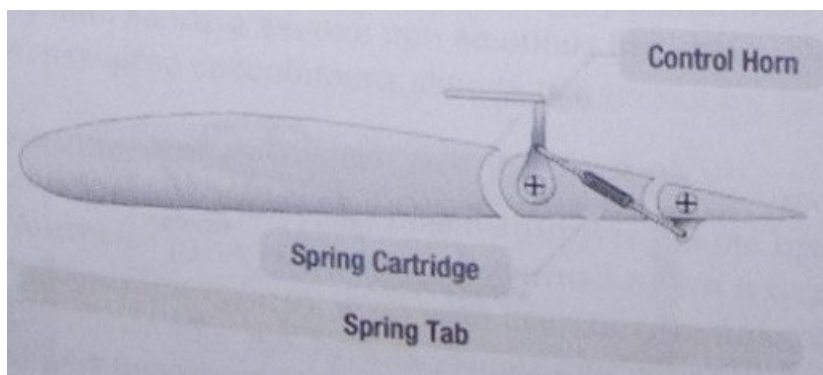
3.3.3 Балансни табови

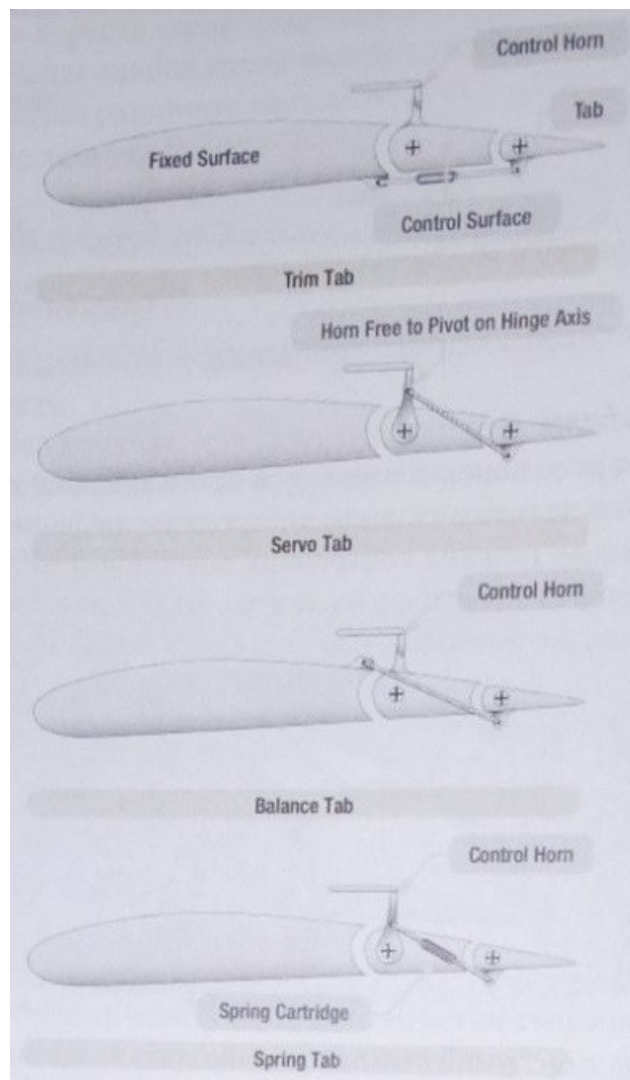
Балансни табови су дизајнирани да се крећу у супротном смеру од примарне контроле лета. Дакле, аеродинамичке силе које делују на таб помажу у померању примарне контролне површине.



3.3.4 Табови са опругом

Табови са опругом су по изгледу слични трим табовима, али имају потпуно другачију функцију. Табови са опругом се користе за исту сврху као и хидраулични актуатори да помогну пилоту у померању примарне контролне површине.

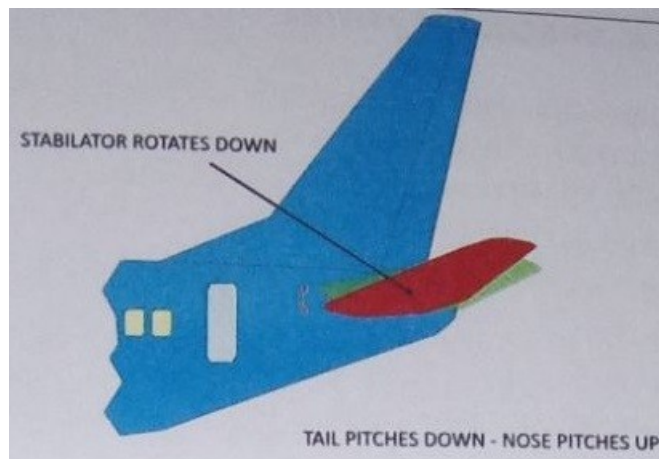
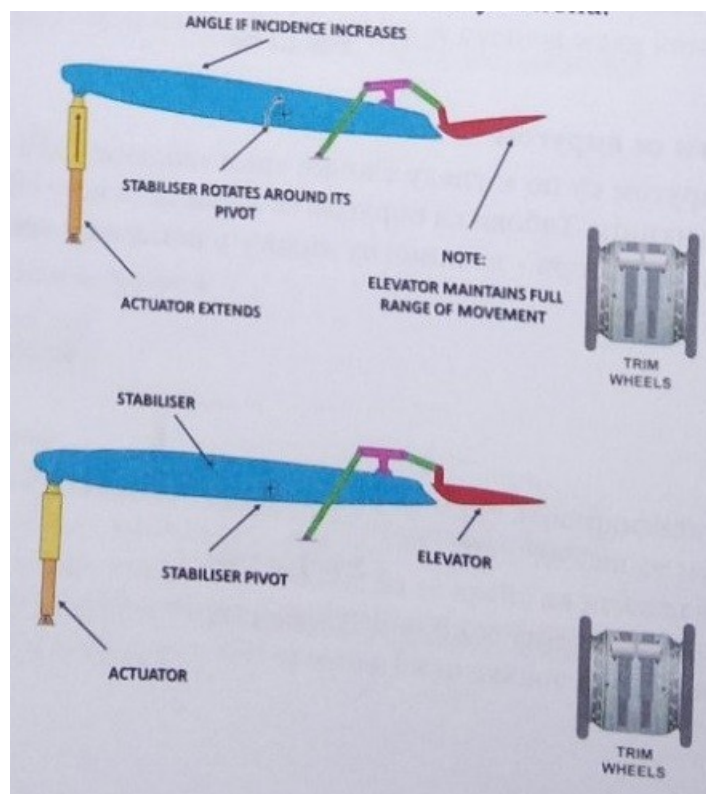




3.3.5 Тримовање хоризонталног стабилизатора.

Променљив положај хоризонталног стабилизатора користи се за тримовање тз. 'pitch trim' односно по висини и дубини авиона.

Цео хоризинатални стабилизатор мења нагиб око ослонца, погођен снажним електромоторима преко трим прекидача у кокпиту авиона.



Мења комплетан нападни угао хоризонталног стабилизатора. Систем ради код великих авиона аутоматски, јер се тежиште авиона помера током лета због потрошње горива или ветра, преко ауто пилота.. Авион задржава хоризонтални лет.

Овај систем може да обухвата и класично, нормално комадовање са елеватором (палицом).

3.3.6 Активна контрола оптерећења

Како авион маневрише кроз атмосферу, стварају се бројна динамичка оптерећења. Да би се у одређеној мери супротставили овим оптерећењима, развијене су технике активне контроле оптерећења.

Активна контрола оптерећења је систем у коме се напрезања дуж крила расподељују тако да се смањи концентрација оптерећења на једном делу, на које се наилази током маневара као што је ваљање авиона.

Током ваљања, напрезања на крилу се повећавају како се оптерећење повећава са углом ваљања.

Стандардни приступ пројектовања додатних оптерећења је да се крило ојача. Такве технике ојачања додају тежину структури и доприносе повећању празној маси авиона.

Убацавање ових система помоћу којег се оптерећења могу ублажити, смањује тежину структуре авиона.

Један пример активног система контроле оптерећења је приступ ублажавања оптерећења маневрисањем при котрљању (CRMLA').

'RMLA' мрежа на основу команде за ваљање коју даје пилот мења отклон примарних и секундарних контролних површина.

Користећи флексибилност крила и торзионо оптерећење постављено на структуру крила, RMLA систем ублажава или елиминише отклон спољних елерона током ваљања и ослања се на отклон унутрашњих елерона и померање предњих секундарних контролних површина лета.

Морају се испунити и предвидети различити сценарији у зависности од брзине авиона и агресивности контролног улаза.

Код борбених авиона, активни системи контроле оптерећења могу се применити да би се повећала брзина ваљања авиона при великим брзинама.

Оваква повећања маневарске способности авиона представљају јасне предности.

Код данашњих савремених авиона, убачене су критичне перформансе у све маневре авиона.

Комадовање се постиже преко компјутера које прате сваки систем команди. Померање ручно командри аутоматика прати и одржава авион у одговарајућем положају. При томе су укључене све заштите које обезбеђују авион од прекомерног оптерећења због временских услова или неправилног управљања. Компјутер прати акције пилота и ако би се угрозила структура и интегритет авиона, па авион тј компјутер одбија да прихвати команду, Међути ако пилот исинстрира и понови захтев (највише 3 пута), због евентуалне опасне ситуације, компјутер укида заштиту и прихвата команду са упозорењем посаде да је угоржена структура авиона.

3.6.16 МАХ тримовање

Центар

Аеропрофили који лете малим подзвучним брзинама имају центар притиска који делује на крило који је приближно једна четвртина дужине тетиве. притиска се не помера много док авион не почне да лети великом брзином. Када авион лети кроз ваздух брзином од око 0,7 Маха и више, центар притиска почиње да се помера уназад ка излазној ивици крила.

Како се авион приближава брзини звука, облик крила може додатно убрзати ваздух који струји преко крила и других делова авиона.

Када авион достигне критични Махов број, ударни таласи се могу развити изнад крила.

Подручје испред ударних таласа развија већи узгон.

Овај феномен наставља да се помера према излазној ивици док авион добија све већу брзину.

Померање узгона уназад доводи до тога да летелица обора нос надоле. Да би се супротставио овоме и одржао авион да лети у равном положају, Мах тример је уграђен у команде лета.

Мах, или брзина звука, није константна вредност. Брзина звука у великој мери варира са променама температуре.

Још један фактор који утиче на управљивост авиона је тз. "мртва зона". Авион улази у мртву зону када се брзина превлачења авиона који лети на великим висинама, за дату масу и фактор оптерећења, приближи критичном Маховом броју.

Ваздухоплов који улази у конфигурацију мртве зоне веома се тешко може одржати у стабилном лету.

Свако смањење брзине лета ће довести до превлачења авиона, а свако повећање брзине ће довести до губитка узгона због уласка у Махов критични махов број. Пилоти настоје да задрже авион ван дела анvelope лета познатог као мртва зона`.

Мах трим у основи тимује подизање носа авиона све док $M_{кр}$ не почиње да делује на авион.

Већина система Маховог тримовања је аутоматски тако да летачка посада не мора ручно да мења подешавања трима.

Посада може приметити промене у триму јер систем команди примењује Махов унос трима.

Да би се осигурало да посада не изгуби Махов трим током лета, авиони имају удвојене Мах трим системе.