

ATZOKO TEKNOLOGIA, GAURKO HONDAKINAK

Ezin da zalantzan jarri zaborraren kudeaketak eztabaida eragiten duela gure gizartean. Bada ordea, oharkabea pilatzen ari den zabor mota bat; ia ikusezina da eta gizakion buruen gainean dago, 30.000 bat metro gorago. Espazioko zaborra da, eta arazo larria bilakatzen ari da espazioko ikerlariarentzat.



Hegoi Belategi
@Mr RavenPlace

Zabor hitza ez da agian egokiena espazioan dauden materialak definitzeko, espazioan aurkitu daitekeena ez baita astronautek sortutako errefusa edo hondakin organikoa. Burdinazko eta al-tzairuzko puskak dira gehienak, satellite zaharretatik eta suzirietatik eroritako piezak.

Satellite bat gidaririk gabeko objektua da, espaziora autonomiaz joateko diseinatutakoa. Hainbat motatakoak dira: zientifikoak, komunikaziorakoak, espioitza satelliteak... Misioren arabera, orbita batean edo bestean egoteko diseinatutako dituzte. Gailu gehienak lur-reko orbita baxuan daude zintzilik, ho-

gei kilometrotik goraxeagoko altueran. Satelliteen misioek iraupen jakina dute; erregaiz betetzen dira, eta hura agortutakoan funtzionatzeari uzten diote. Orduan bihurtzen dira baliorik gabeko zabor.

50eko hamarkadaz geroztik, ehunka satellite eta suziri jaurti dituzte NASA, ESA (Europako Espazio Agentzia), FKA (Errusiako Espazio Agentzia Federala) eta beste hainbat agentziak. Gaur egun 9.000 bat satellite daude orbitan. Gehienek egin dute beren lana, eta espazioko zabor dira egun.

Agustin Sanchez Lavega EHuko fisika katedraduna eta Espazio Gelako koordinatzailea da. Dioenez, espaziora tresnak bidaltzen hasi zirenean ez zuten uste objektuen pilaketa inoiz arazo bihurtuko zenik. Baina hala gertatu da, eta arazoa geroz eta larriagoa da.

Orbitan dagoen ia edozein material atmosferan sartuko da noizbait, baina ibilbide horrek ehunka urte iraun dezake. Bitartean, gerta daiteke satellite batek beste baten bidea oztopatzea; orduan gertatzen dira talkak. Talkek berez ez dituzte leherketa handiak eragiten, baina bai barruan duten erregaiak. Satellite batek bere zeregina bukatutakoan, erregai arrastoak geratu ohi zaizkio eta normalean oso errekorrak dira.

Materialen arteko talkak geroz eta ohikoagoak dira. Horien ondorioz, zaborra milaka zatitxotan banatzen da: "Azken datuen arabera, hamar zentimetro inguruko 20.000 puska daude orbitan", dio Sanchez Lavegak, "txikiak dira, baina pentsa ezazue zelako kaltea eragin dezakeen horrelako batek segundoko 7,5 kilometroko -28.000 kilometro orduko- abiaduran doazen puska batek



beste bat jotzean. Hori dela eta, ISSko (Nazioarteko Espazio Estazioa) astronautak kontu handiz ibili behar dira zaborrekin”.

ISS lurreko orbita baxuan dago, hondakin gehien biltzen dituen orbitan hain zuzen. Astronautek etengabe jarraitzen dute objektu guztien ibilbidea; hurbilegi pasa behar badute egoera oso arriskutsutzat jotzen da, eta astronautek segituan ebakutzen dute ontzia. Arrisku horietarako irtenbide bila nazioarteko agentziek aspaldi jarri zuten martxan konponbide bat. Baina espazioa garbitzea sateliteak jaurtitzea baino askoz ere prozesu neketsuagoa da.

Burdinazko izarren bila

Espazioko zaborra garbitzeko plana sinplea da. Alde batetik, etorkizuneko sateliteak automatikoki suntsitu daite-

zen diseinatuko dira. Beren eginkizuna bukatzen duenean, ibilbidea aldatu eta atmosferara abiatuko dira, bertan desagiteko. Gezurra badirudi ere, azken urteotara arte ez dira hasi ingeniariak teknologia hori garatzen.

Dagoeneko espazioan dauden hondakinak berreskuratzeke planak, berriz, bi fase ditu: sailkatzea eta berreskuratzea. Kalterik jasan ez duten sateliteak sailkatzea ez da oso zaila, gehienak radar bidez kontrolatzen dituzte eta. Suzirien piezak eta bestelakoak ordea, banan-banan bilatu behar direla dio Sanchez Lavegak: “Tamaina txiki eta ertaineko puska aurkitzea oso prozesu motela izan daiteke. Satelite handiena ez bezala, zati txiki horien ibilbidea ez dago aurreikutsita; hortaz, teleskopio batekin bilatu behar dira”.

Elecnor Deimos enpresa espainiarrak espazioko zabor txikia aurkitzeko diseinatutako hiru teleskopio egin berri ditu. Hala ere, era horretako teleskopio gutxi daude oraindik, eta zatiak geroz eta ugariagoak diren heinean, astronomia zaleek egiten dituzten ekarpenak garrantzitsuak dira oraindik.

Hondakin handienei dagokienez, ESAk lokalizatu egin ditu eta hurrengo urteotan orbitatik kentzeko asmoa du. Emmet Fletcher ESAko ingeniari eta zabor espazial alorreko arduradunak dioenez, gutxi batzuk kenduta egoerak hobera egingo luke: “Austingo Unibertsitateko ikerketa baten arabera urtero bi edo hiru objektu handi kenduz gero, egoera kontrolpean mantendu ahalko genuke”.

Sateliteak arrantzatu daitezke

90eko hamarkada amaieran espazioko zabor kopurua gutxitu behar zela erabaki zuten nazioarteko espazio agentziek. Bakoitzak bere bidea egin zuen. Europako Espazio Agentzia duela hamabost urte hasi zen e. Deorbit garatzen: zaborra “arrantzatuko” duen sistema.

“Arpoi ala sare baten bitartez, bi tona baino pisu handiagoa duten objektuak harrapatu nahi ditugu. Horregatik arrantzatzeraz goazela diogu”, dio Emmet Fletcherrek. Ingeniari ingelesaren ustez, zabor kopurua murriztu beharra dago eta etorkizuneko sateliteek luzeago iraun dezaten diseinatu behar dira.

Hala ere, analisi katastrofikoak alde batera uzten ditu: “Zabor puska txikiak oso abiadura handian doaz; balak bezalakoak dira, eta egia da gure sateliteek



ORBITA GUTIZIATUENETAN DAGO ZABOR “PILAKETA” HANDIENA

Lurreko orbita baxua eta geoestazionarioa –espazioan dagoen objektua Lurreko puntu beraren gainean dago beti– dira espazioko “zabortegirik” handienak. “Orbita ugari daude”, dio Agustín Sánchez Lavega EHUKo irakasleak, “baina sateliteak, motaren arabera, bi orbita horietan kokatzen ditugu gehienetan. Espioitza sateliteak, esaterako, lurretik ahalik eta hurbilen egoten dira, argazkiak onak izan daitezken. Hainbat satelite meteorologikok, bestalde, orbita geoestazionarioan egon behar dute, hau da, posizio egonkorrean. Horretarako 35.000 metroko altueran egon behar dute gutxi gorabehera”.

» 10 zentimetro inguruko 20.000 puska daude orbitan; txikiak dira, baina kalte handia egin dezake horrelako batek segundoko 7,5 kilometroko abiaduran zerbait jotzean

kalteak izan ohi dituztela. Baina ez dira *Wall-e* filmeko zabor-uhin arriskutsu horiek bezalakoak. Espazioaren zabale-
ra izugarria da. Zaborra pilatzea ekidin behar dugu, besterik ez”.



Europako Espazio Agentziako hainbat ikerlarik diseinatu duten .eDeorbit espazioko zabor biltzaileak arpoi edo sare baten bidez atzemango ditu espazioko "hondakinak"; zehazki, bi tona baino gehiagoko pisua duten objektuak. Aurten jakingo da proiektua erabat garatzeko finantzazio nahikoa izango duen edo ez.

EUROPAKO ESPAZIO AGENTZIA

Satelite jasangarriagoak

"Garbiketa ontzia" ez ezik, e.Deorbit-ek ere du aldaketa baten hasiera izan nahi du. Hydrazinaz eginiko erregaia erabiliko du. Hydrazina ez da oso errekorra, beraz, leherketek eragin ditzaketen kalteak ez lirakeke hain larriak izango. Gainera, beste erregaiekin alderatuz, ez da hain kutsakorra. Satellite iraunkorra izango da e.Deorbit, hainbatetan erabiltzeko asmoa baitute. Zaborra atmosferara eraman eta erretakoan, e.Deorbit lurreratu eta bererabili egingo dute. Hala, kostu ekonomikoak nabarmen murriztuko dira.

Lehenik eta behin, ESAk deuseztatuko duen pieza aukeratu du eta radar bidez jarraitu. Orduan, e.Deorbit zaborra dagoen lekura bidaliko dute; leku egokian dagoenean, arpoi batez zeharkatu-

ko dute kendu beharreko pieza, edota sare batez inguratu. Horixe da partetik konplexuena, ikerlariek ez baitakite biraka doazen materialak puskatuko diren ala ez. Azkenik, e.Deorbitek norabidea aldatu eta atmosferara eramango du harrapatutako zaborra.

Finantzazioaren zain

Horixe da plana; hala ere, arrakasta izatekotan sistema gehiago garatu nahiko luke ESAk: "Etorkizunari begira, e.Deorbit-ek orbitan dauden sateliteak konpondu eta eguneratzea nahiko genuke. Gai-luen iraupena luzatzen badugu, ez dugu izango zertan hainbeste satelite jaurti, eta zabor gutxiago sortuko dugu".

Proiektua nahiko garatuta dute ingeniari-ek, baina oraindik ez dute erabil-

tzen hasteko datarik. ESaren egitura deszentralizatua da arazoa: 22 estatuk osatzen dute erakundea, eta 22etako agentziek ados egon behar dute erabakiak hartzeko eta, batez ere, baliabide ekonomikoak baimentzeko. Emmet Fletcherrek dioenez, "estatuek dirurik ez badute ematen guk jai dugu. ESAk biltzar ministerialak egiten ditu lau urtero, eta talde bakoitzak bere proiektuaren eboluzioa eta aurrekontua aurkeztu behar du, finantzaketa berritu dadin".

Aurten biltzar ministeriala egiteko urtea da, eta e.Deorbit sisteman lan egiten duten ingeniari-ek aurrekontua aurkeztu dute jada. Erantzunaren zain daude bitartean, duela 50 urte modernizazioaren ikur zenak zabor bihurtzen jarraituko du gure buruen gainean. ■



Perretxiko zaindariak

Perretxiko bila joatea atsegin duzu?

Jolas honekin perretxiku biltzaile arduratsua eta bikaina bihurtuko zara

Eskaerak: ☎ 943 37 15 45 · denda@argia.eus · www.argia.eus/denda



Orain prezio berezia!

15€

