



KORUSTEC

러시아 항공우주 기술 동향지

2015. 10 Vol.2

KOREA RUSSIA SCIENCE&TECHNOLOGY COOPERATION CENTER



“한-러 과학기술협력으로
대한민국의 미래를 만들어 갑니다.”

Contents

최신뉴스동향

- 04 감독위원회 승인
- 04 중대 합의 도달
- 05 “비탈리 에고로프”프로젝트 – 4일만에 1백만 루블 모금
- 07 러시아 우주군의 현대무기 비율이 60%를 차지
- 07 연합 엔진 제작사(United Engine Corporation)
경량급 발사체 “소유즈-2.1V” 엔진 시험 성공

항공우주 저널 (Russian Space, news of Cosmonautics)

- 09 메탈 파우더로 제작한 엔진
- 13 “Angara” 발사체와 “Proton” 발사체: 계획과 비전

교육기관 정보

- 19 Moscow Aviation Institute National Research University

동향지는 월 2회 배포될 예정입니다

최신뉴스동향

Latest News Trends

04 감독위원회 승인

04 중대 합의 도달

05 “비탈리 에고로프”프로젝트 – 4일만에 1백만 루블 모금

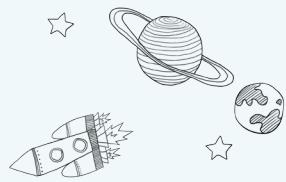
07 러시아 우주군의 현대무기 비율이 60%를 차지

07 연합 엔진 제작사(United Engine Corporation)

경량급 발사체 “소유즈-2.1V” 엔진 시험 성공



최신뉴스동향



감독위원회 승인

감독위원회 위원들은 국영기업 "러시아 연방 우주청"의 조직과 구성에 관한 우선 적인 문제들을 검토하였으며, 특히 2015년–2016년 1월 기간 동안의 감사위원회 활동 계획과 내부규정을 확정하였다. 감독위원회는 위원장을 맡고 있는 러시아 연방 정부 드미트리 로고진 부총리에게 국영기업 명의로 이고르 코마로프 사장을 영입하는 고용 계약을 체결하도록 위임했다.

이고르 카마로프 사장은 재무 건전성에 관한 구체적인 가능성과 함께 우주 산업 주요업체들의 재정 상태와 업무 효율성에 관한 보고서를 가까운 시일 내에 제출하도록 지시 받았다. 이 외에도 감독위원회 위원들은 올해 9월말까지 달 탐사 프로그램, 소형 발사체 제작과 지구 원격탐사용 궤도 위성 군에 관한 제안들을 포함하여 러시아 항공 우주 산업의 우선 순위를 검토하기로 결정했다.

감독위원회 업무 범위 내에서 합의된 향후 러시아 우주 개발에 대한 제안들은 러시아 연방 대통령 및 정부에 보고될 것이며 2016–2025년 러시아 연방 우주 프로그램의 기초가 될 것이다. 감독위원회 위원들은 국영기업 "러시아 연방 우주청" 사장이 제시한 국영기업핵심부 조직 구성을 위한 종합적인 방안을 승인했으며, 감독위원회 사무장에 통합로켓우주공사(United Rocket and Space Corporation) 블라디미르 카발료프 부사장을 임명했다.

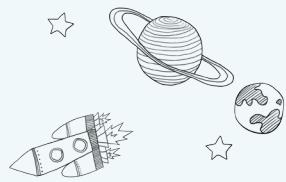
국영기업 조직 확정을 위해 "러시아 연방 우주청"의 이사진의 업무 분장과 국영기업 범위 내에서 통합 조직, 즉, 러시아 항공우주산업의 분야별 훌딩 구성을 위한 제안을 해달라고 이고르 카마로프 사장에게 요청했다. 과도한 당면 업무를 고려하여 국영기업 "러시아 연방 우주청" 감독위원회 회의는 매월 진행하며 필요 시, 추가 진행할 것으로 결정했다.

중대 합의 도달

니카라과 정보통신우정부(Telcor)와 "러시아 연방 우주청"은 니카라과 칼레테라주 수르(Nicaragua Carretera Sur)지역에서 위성항법시스템(GLONASS) 기지국 설치에 대한 협약을 체결했다. 니카라과 정보통신우정부(Telcor) 올란도 카스티요 장관이 이에 관해 언론에 알렸다. 카스티요 장관에 따르면, 중앙 아메리카 국가에서 위성들로부터 24시간 정보수집을 가능케



최신뉴스동향



하는 기지국이 설치된다. 또한 그는 협약 체결 후 프로젝트는 신속히 시작될 것이고, 2016년 여름에 첫 기지국이 그 기능을 하게 될 것이라고 희망했다. 프로젝트 초기에는 니카라과 전문가들이 기술 이전을 받는 동안, 니카라과 지상국에는 러시아 전문가들이 근무할 것이라 전했다. 올해 4월 니카라과 국회는 러시아와의 공동연구 협약과 평화적 목적을 위한 우주 연구에 관한 협약서를 비준하였다. 그 내용은 실험결과 데이터 공유 다양한 우주과학분야의 설비 이용, 그리고 인공위성을 포함한 우주 기술의 운용이 제안되었다. 니카라과 측은 협약에 의해 우주 설비를 설치할 수 있는 부지를 제공을 예정하고 있다.

"비탈리 에고로프"프로젝트 – 4일만에 1백만 루블 모금

러시아의 우주 지지자들이 "달 음모설"과 관련된 논쟁에 종지부를 찍어줄 소형위성 프로젝트를 위해 단 4일 동안 1백만 루블 이상의 모금을 달성했다고 프로젝트 발기인 비탈리 에고로프가 월요일에 리아 노보스티에 전했다.

알려진 바와 같이 러시아 학자들은 달 궤도로 진입해 달표면에 남아있는 "아폴로"와 "루노호드" 우주선들을 고해상도로 촬영할 소형 급 위성 프로젝트를 위한 모금 시작을 알렸다. 이들의 계산에 따르면, 달 탐사 위성프로젝트의 이론적 연구에 80만루불이 소요된다고 책정했다.

"모금을 목적으로, 10월 1일, 프로젝트에 대해 설명된 페이지가 러시아 크라우드 펀딩 플랫폼에 개설 되었고, 이는 후원을 원하는 모든 사람들에게 제안되었다. 이미, 첫째 날 목표 금액의 20%를 모금했고, 둘째 날, 10%가 모였으며, 셋째 날에는 한번에 50만 루블을 후원한 스폰서가 나타났다."고 비탈리 에고로프가 설명했다.

그의 말에 의하면, 이와 같이 전체 금액은 최소한의 80만 루블을 초과하였다.

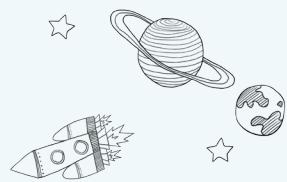
"한편, 50 루블부터 3만 루블까지 다양한 금액의 후원이 끈이지 않고 있다. 10월 5일 월요일에는 모금액이 500명 이상이 후원하여 백만 루블을 초과했다."고 에고로프가 언급했다.

그에 말에 의하면, 프로젝트 발기인들은 달성된 결과에 제한을 두지 않기로 했다.

"모금 액이 1백만 루블 이상 달성할 경우, 이론적 계산에서 위성 부품 제조로 넘어갈 계획이라고 공언했었다. 만일 후원금이 150만 루블을 넘을 경우, 추가 재원은 위성용 컴퓨터 제조에 사용될 것이다. 달 촬영 프로그램의 개발 시, 그 가격은 상당히 비싸다. 그러나, 여기서 프로젝트



최신뉴스동향



발기인들은 대형 스폰서나 투자자들의 후원을 기대하고 있다.”고 에고로프는 언급했다.

그의 말에 따르면, 위성에 할당된 흥미로운 과제들 중 하나인 “아폴로” 우주선들의 착륙지점 촬영이 많은 후원자들을 끌어들였다.

“사회적으로 아직까지 NASA 우주인들이 실제로 비행을 했는지, 아니면 픽션이었는지에 대해, 현재까지는 의견이 분분하다. 그것에 대한 진실과 규명을 바라는 많은 이들의 관심을 끌고 있다”고 에고로프가 말하였다.

2011년부터 2015년 까지 NASA의 LRO 위성은 “아폴로” 착륙선, “서베이어” 무인 우주선, 소비에트 연방의 “루나호드” 착륙선, 그리고 “루나” 무인 우주선들을 수 차례 촬영했다고 에고로프가 말했다.

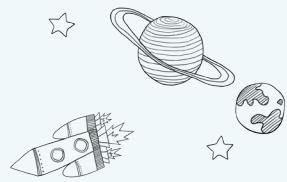
“사진 해상도는 픽셀 당 50 cm이며, 몇몇의 경우에는 픽셀 당 30 cm 정도다. 이 사진들에서 달 착륙선, 루나호드 우주선들, 월면 차의 흔적, 우주 비행사들의 흔적을 살펴볼 수 있지만 사진의 질은 여전히 아쉬움이 남는다. 이전까지는 비록 개발자들이 이러한 목적을 공언했다 하더라도 유럽의 스마트 위성, 일본의 가구야 무인 우주선이 달 표면의 착륙선을 살펴볼 수 없었다. 자체 위성을 제작해서 발사하기로 결정했던 러시아의 지지자들은 LRO 와 같은 미션을 수행하며, 보다 높은 해상도의 사진을 촬영하려고 한다.”고 에고로프는 밝혔다.

“많은 이들은, 러시아의 로켓우주분야 대표자도, 러시아 과학자들도 의심하고 있지 않은 NASA 프로그램의 진실을 밝히려는 우리들을 비판하고 있다. 우리는 그들의 자질에 대해 이의를 제기하려는 것이 아니라, 단순히 과학적 방법의 기본 원칙인 “확인”을 실현해 보고 싶은 것이다. 만일 동일한 실험을 여러 과학자들이 검증한다면 아무도 그들을 비판하지 않을 것이다. 왜냐하면, 이것은 자극히 정상적이기 때문이다. 우리는 달 표면의 재촬영을 원함, LRO보다 더 높은 해상도의 이미지를 얻기 위해 노력할 것이다. 이를 위해, 궤도 높이를 두 배 낮출 것이다. 이것은 위성체의 급격한 하강으로 이어질 것이며 – 몇 일 혹은 몇 시간 정도밖에 촬영할 수 없지만, 우리는 촬영결과물을 신속히 지구로 전송하려고 노력할 것이다”.

마이크로 위성을 통한 달 탐사는 향후 10년안에 러시아, 인도, 중국 로켓 중 하나로 이루어 질 것으로 보고 있다. 프로젝트의 발기인들은 러시아 항공-우주관련 고등 교육기관들로부터 프로젝트에 대한 지지를 기대하고 있다. (이것은 개발비용 절감을 가능케 하고, 러시아 학생들과 연구 전문가들에게 위성 개발 및 우주공간으로의 위성 발사라는 가치 있는 경험을 부여하게 된다.)



최신뉴스동향



러시아 우주군의 현대무기 비율이 60%를 차지

현재 러시아 우주군의 현대무기 비율은 60%를 차지하며, 장비의 현대화 작업은 예정대로 진행되고 있다고 10월 3일 토요일 러시아 항공우주군 15군(특수부대) 참모장인 아나톨리 네스테추크 소장이 밝혔다.

"러시아 항공우주군 현대무기 비율은 현재 60%를 차지한다. 올해 10개월 동안 10개 이상의 신형 무기들이 보급되었고, 바르나울과 예니세이크 지역에 위치한 레이더기지의 현대화를 곧 마칠 것이며 오르스크 지역의 레이더기지 준비와 다양한 종류의 신형 무기들이 완료될 것이다."라고 네스테추크 소장이 말했다.

오늘날 우주군의 전력 구성에는 발사 및 기술단지, 위성, 발사체, 레이더기지, 전파탐지기 등이 포함되어 있다. 소장의 말에 의하면, "계획에 따라서 모든 과제는 예정된 기한 내에 수행 될 것이다."라고 한다.

연합 엔진 제작사(United Engine Corporation) 경량급 발사체 “소유즈-2.1V” 엔진 시험 성공.

연합 엔진 제작사 기술자들이 경량급 발사체 “소유즈-2.1V”的 NK-33 액체 로켓 엔진 시험을 성공적으로 마쳤다고 10월 5일 월요일, 회사 공보실에서 알렸다.

연합 엔진 제작사는 “소유즈-2.1V” 개발 프로그램에 따라 마지막 발사체 엔진 테스트를 진행했다. 시험장에서는 엔진 작동에 대한 지적 사항은 없었다. 주문계약자인 항공우주센터 “프로그레스(Progress State Research and Production Space Center)”로 보낼 5번째 NK-33 발사체 엔진이 2주내에 최종 준비될 것이라고 전했다. 보도에 따르면 엔진 테스트는 예정된 40초간 진행되었다: 시험에서는 연소실의 추가적으로 구조를 보정하였고 예 연소실도 다시 제작하여, 검증을 거쳤다고 리아 노보스티는 밝혔다.

항공우주저널

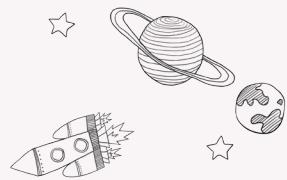
Journal of Aerospace

09 메탈 파우더로 제작한 엔진

13 “Angara” 발사체와 “Proton” 발사체: 계획과 비전



항공우주저널



“러시아 연방 우주청”, 프랑스 아리안스페이스(Arianespace)사, 그리고 영국의 원웹(Oneweb) 사의 대표들은 “소유즈” 발사체로 21회에 걸쳐, 672기의 나노 위성을 띄우는 상업용 발사를 진행하는 계약을 체결했다.

발사장으로는 프랑스령 기아나 “쿠루” 우주기지와 카자흐스탄 “바이코누르” 우주기지가 예정되어 있다. 사마라 항공우주 센터 “프로그레스” (Progress State Research and Production Space Center)의 알렉산드르 키릴린 소장의 말에 따르면, 위성 발사 계약은 “소유즈 2.1V” 발사체를 이용하여 수행될 것이라고 한다. 기지당 발사 횟수 할당은 주문계약자, 즉 아리안스페이스사가 정할 것이다.

또한 알려진 대로, 프로젝트가 성공적으로 실현될 경우, 2020년 이후 “소유즈”를 이용한 5회의 발사를 추가함으로 계약은 지속된다.

“소유즈”발사체의 개발 및 제작은 항공우주센터 “프로그레스”가 맡았으며, 이 센터는 발사체 및 위성 제작과 발사분야에서 세계적인 선도 기업 중 하나인 러시아 회사임을 상기시킬 필요가 있다.

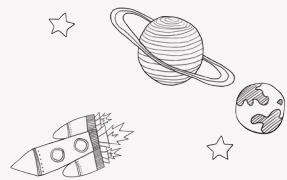
메탈 파우더로 제작한 엔진

Samara State Aerospace University (이하 SSAU라 칭함)에선 Selective Laser Sintering (이하 SLS라 칭함, 선택적 레이저 소결법)을 통해 소형 가스터빈 엔진의 첫 부품을 만들었다. 3D 프린터로 가공한 연소실과 터빈은 제품의 운용 특성의 파악을 위해 지상 시험장으로 보내졌다. 이 시험이 진행 과정과, 생산 측면에서 혁신 기술 적용이 어떠한 전망이 있으며, 기존 기술과 금속 인쇄는 어떤 차이가 있는지를, SSAU 엔진생산 기술학과의 조교수이자, 적층 기술 연구실 연구실장인 비탈리 스맬로프가 말했다.

적층 기술은 오늘날 가장 역동적으로 성장하고 있는 혁신적인 제조 분야로서, 한 나라의 실제적인 산업 정교화의 독특한 지표이다. 오늘날 러시아에서는 적층 장비(3D 프린터)의 사용기회가 제조에서 점차적으로 정착되고 있다. 하지만 먼저 이러한 가능성은 시험을 통한 확인이 필요하며, 무엇보다 먼저 실제적인 최첨단 기술 생산 기관들이 그 대상이다. 적층 생산기술에 대한 관심은 우연히 발생한 것이 아님을 알 수 있다. 재료의 소결법을 이용해 도구, 기술 장비,



항공우주저널



엔진 부품, 위성 부품, 로켓 부품 등을 생산할 수 있다. 이뿐만 아니라 3D 프린터에서 직접 복제한 금속 제품은 항공, 우주산업, 에너지 산업에서 생산하는 전통 방법을 대체할 만한 경제적인 제품이다. 이것은 전략적으로 중요하며 SSAU와 우리 실험실 연구에서 우선적인 방향이다. 첫 번째 부품이 엔진 생산분야와 연관이 있음은 우연이 아니다.

Q

귀하의 대학에서 어떻게 이러한 기술로 작업을 시작하게 되었고, 어떻게 진행되었으며, 또한 부품 제조는 어떻게 진행되었나?

A

이것은 SSAU 단독 프로젝트가 아닌, 공동 프로젝트임을 알고 싶다. 부품의 “인쇄” 기술 개발이라는 야심찬 과제 해결을 위해 Saint-Petersburg State Polytechnic University의 과학자들과 전문가들이 우리와 함께 노력하고 있다. 모든 작업은 러시아 연방 특별 프로그램 “2014–2020년간 러시아의 과학 기술 단지 개발 우선순위 분야 연구 및 개발”的 범위 안에서 수행되고 있다.

이제 우리 작업에 대해 좀 더 구체적으로 살펴보자. 우리는 비행체 엔진 학부에서 개발한 소형 엔진의 부품들의 3D 모델들과 제작도면을 토대로 삼았다. 첫 시험을 위해 가장 중요한 부품들인 연소실과 터빈이 선택되었다. 그리고 소프트웨어를 사용하여 합금 방법과 지지대의 형태에 대한 과제가 주어졌다. 각 부품의 제작에는 거의 10시간이 소요되었다. 연소실과 터빈은 금속으로 제작되었고, 지상 시험 이후에는 실제 엔진에 사용 될 수 있을 것이다. 먼저 가공된 부품, 즉 샘플에 관해, 추가적으로 이야기 하자면, 더 정확한 운용 파라미터를 얻기 위해서는 엔진의 구조 수정할 필요가 있다.

Q

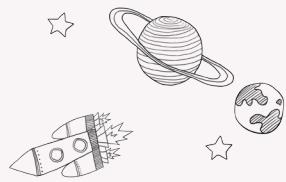
적층 기술은 전통 기술과 어떤 점이 다른가?

A

예전에는 기업에서 부품을 제작하기 위해서는, 금형이 요구되는 전통적 방식을 사용했다. 따라서 그것은 언제나 추가적인 시간 소요와 관련이 있었다. 이 때문에 제작 주



항공우주저널



기가 3~6달에 이르는 경우도 있었다. 오늘날 적층 기술을 사용하면 약 48시간이 소요된다. 새로운 기술을 통해, 완성 부품에 필요한 재료(금속 분말) 양을 보다 정확하게 예측하는 것이 가능하여 졌다. 또한 부품의 시제품과 엔진 모델을 만드는 시간도 단축된다. 결론적으로 이것 은 하이테크 제품 생산 시 노동량 감소, 재료 감소, 처리 속도 감소와 같은 경제적인 효과를 준다.

또 하나의 중요한 차이는: 재빨리 제품 모양을 바꿀 수 있고, 곧바로 필요한 부품을 받을 수 있다. 결국 현대적인 생산은 상대적으로 제품의 빠른 교체가 특징이라고 할 수 있다. 그래서 제품 의 기능을 결정하는 주요 부품을 변경하는 것이 아니라 디자인, 즉, 외부 형태, 장식요인 등이 주로 변경되며, 이러한 이유로 여려 경우에 값비싼 도구들의 필요성이 사라진다.

적층 기술 덕분에 적은 양의 원료를 사용한 가벼운 합금으로 된 주형이나 금형을 만들 수 있다. 이러한 금형은 통상적인 가공방법을 사용하여 만들 수 없는 임의 구성의 냉각 채널을 포함한 형태를 만들 수 도 있을 것이다.

Q

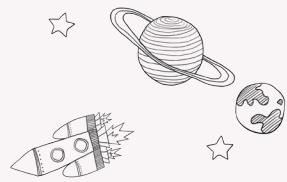
금속 성분과 품질면에서 복제 제품이 일반 제품에 비해 뒤쳐지는가?

A

우리 부품은 전통생산방법으로 만드는 제품에 들어가는 동일한 화학 성분을 가진 금 속파우더를 사용하여 제작한다. 샘플에서 얻은 견고성의 결과를 보면 주조로 만들어진 것과는 비슷하지만 프레스 제품에는 뒤쳐진다. 다른 문제점도 존재한다. 바로 국산 금속파우더 생산이다. 오늘날 러시아에서는 Federal State Unitary Enterprise “VIAM”이 외국산 제품에 질 적인 면에서 뒤지지 않는 선택적 레이저 합금용 국내산 파우더 재료 개발을 진행 중이다. 특히 러시아 국내 산업에선 이미 러시아 니켈을 기초로 한 내열 합금 파우더를 사용하고 있다.



항공우주저널



Q

그러나 항공우주 산업 제품에는 더 높은 수준의 요구조건들이 제시되지 않나?

A

당연히 항공우주기술의 제품은 높은 하중을 견뎌야 함으로, 구조적으로나 기술적 수 행면에서 어렵다. 부품들이 작동하는 조건들이 아주 까다롭고, 자연스럽게 제품 제조에 대해서도 요구 수준이 높다. 3D 프린터로 만들어진 샘플 실험은 항공우주 기술제품에 제시되는 요구사항을 완전히 만족시킨다는 점을 언급하고 싶다. 복제 제품은 고온의 조건에서도 좋은 결과를 보여주었다. 견고성 시험에서도 긍정적인 결과를 얻었다. 이러한 결과들은 얻게되는 제품의 질이 상당히 높으며, 의심할 여지없이, 항공우주산업에서 적용분야를 찾을 수 있을 것이다.

Q

오늘날 SSAU에서는 적층 기술이 어떤 방향으로 연구되고 있나?

A

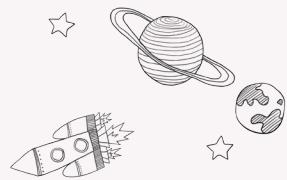
주요 방향으로는 복합재료로 제품을 제조하는 SLS 공정 개발 및 연구와 관련이 있으며, 직접적인 레이저 배양 방법으로 항공 엔진의 복잡한 모양의 부품을 생산이 가능한 3D 장비의 개발이다. 이러한 과제의 해결은 짧은 시간내에 신 제품의 프로토 타입을 얻고 대량 생산을 가능케 한다. 이것은 특히, 첨단 기술 분야의 수입 대체와 수입제한 전략을 고려한 것이다. 이는 가스터빈 엔진 생산과 직접 관련돼 있다.

. 주목할 만한 것은, 이 프로젝트가 실현된 후에는 전통적인 3D 인쇄 기술과는 다른 최초의 국 산 장비가 될 것이다. 러시아 3D 프린터와 외국의 유사한 제품들의 차이점은 인쇄시 재료를 공 급하는 시스템일 것이다. SLS 기술을 이용한 외국의 프린터들은 매 층을 쌓아서 완성함에 따 라, 장시간 작업을 수행해야 한다.

우리가 개발한 시스템은 레이저가 어떤 지점을 맞춘 동시에 소결성 분말이 동일 지점으로 분사 된다. 이로 인해 프린터 생산성은 몇 배 이상 높아진다. 즉 필수 요소나 부품을 일반 3D 프린터 보다 빨리 제작하게 된다. 특히 이것은 무엇보다 항공우주 분야에서 대형 부품 생산에 효과적 이다



항공우주저널



이 새로운 프린터의 첫 사용자는 프로젝트의 산업적 파트너인 JSC(Joint-Stock Company) “Kuznetsov”사이다. 2017년에 “Kuznetsov”사는 항공엔진에 들어가는 부품 샘플을 받을 수 있을 것이다. 이후 그들은 산업 규모로 제품을 양산할 수 있을 것이다. 그리고, 5년 후에는 인쇄 장비가 발전을 거듭하여 우주선이나 국제우주정거장을 포함하여 널리 보급될 것이다. 다음 단계로는 항공엔진의 대형부품(마운트와 연소실)을 제작하는 것이다. 예를 들어, 연소실은 내열성, 내화성 재질로 만들어져 고온을 견딜 수 있게 될 것이다. 이러한 프린터가 만들어지면, 시험 후, 엔진에 설치될 실제 부품이 인쇄될 것이다. 비행기에 장착되기 전에 반드시 몇 번의 표준 시험을 통과해야 한다.

향후 이 고성능 프린터는 진부하고 값비싼 엔진제작 기술(주조나 프레스)을 대체 하여야만 한다. 현재 쉽지 않은 경제적인 상황 속에서 3D인쇄는 항공기 제작에서 기존의 제조 방식의 진정한 대안이 될 것이다.

여기서 우리는 연구의 새로운 방향에 대해서도 언급할 필요가 있는데, 그것은 바이오닉 구조의 개발이다. 이게 무엇일까? 간단히 말하자면, 이것은 복잡한 자연적 형태를 모방하여, 엔지니어링 제품 설계 및 제조를 의미한다. 이러한 접근 방법은 강도특성을 유지하면서 부품의 무게를 10배 이상 줄일 수 있다.

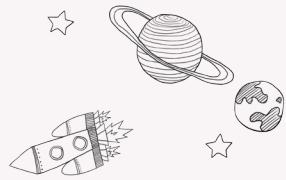
간단한 예를 들면, JSC “Kuznetsov”的 주문에 따라 SSAU의 과학자들은 연구를 진행할 것이며, 연구 결과에서 항공엔진의 터빈의 마운트가 2–3배 가벼워질 것이다. 지금까지 이런 엔진 부품은 주조방식을 통해서 생산되어왔다. 레이저 3D 인쇄를 이용하여 인간의 뼈의 특성을 가진 다공성 구조를 만들 수 있게 되었다. 이것은 개발자의 의도대로 구조를 가볍게 하면서도 강도특성을 유지하게 하는 것이다.

“Angara” 발사체와 “Proton” 발사체: 계획과 비전

2014년 12월 23일에 이뤄진, 대형 발사체 “Angara-A5”的 첫 번째 발사는 새로운 러시아 로켓 이용을 향한 첫걸음이라는 점에서, 큰 의미를 갖는다. 비록 두 번째 발사가 빠른 시일 내 계획되어 있지는 않지만, 이미 프로젝트의 장기전망에 관한 논의가 진행 중이다.



항공우주저널



7월 16일, 미국–러시아 발사 서비스 협작 회사 ILS(International Launch Services)는 로켓 발사체 시리즈 “Angara”의 상업미션을 위한 마케팅 시작을 알렸다. 직렬식(모듈 형태)의 발사체 “Proton-M”은 소형부터 대형에 이르기까지 사실상 모든 위성을 어떠한 궤도에도 올려놓을 수 있는 폭넓은 특성을 가졌기에 ILS가 더 많은 클라이언트를 끌어 모으는 것을 가능케 한다.

“ILS 프로젝트는 국제 위성 시장의 요구 조건에 부합하며, 기한에 맞춘 유연하고 효율적인 운용을 지향하고 있습니다. – ILS 회장 필립 슬렉의 말이다. – 대형 페이로드의 발사를 목적으로 하는 “Proton”과 함께, “Angara”的 소형, 중형 급 페이로드 발사를 실현한다면, 우리는 모든 요구 조건(궤도, 경사각 등)의 인공위성 발사 서비스를 제공 할 수 있습니다”.

흥미로운 사실은, 2000년 대 초반 ILS는 “Angara” 대형 버전에 집중 했었다는 것이다. 현재는 소형급 발사체 “Angara-1.2”에 대한 서비스가 생겼으며, 그것은 소형 발사 서비스를 제공하는 타사와의 직접적 경쟁을 의미한다. “Angara-1.2”는 Vega와 다른 소형 로켓에 비해 합리적인 가격 경쟁력과 더 높은 성능을 보여줍니다”. – 필립 슬렉이 덧붙였다.

“Angara” 시스템은 다양한 화물 적재 중량에 따라 달라지는 조건들을 만족시키기 위해 여러 타입의 모듈을 지니고 있으며, 통합 기술의 이용은 생산 효율성을 보장합니다. – 흐루니체프 (Khrunichev State Research and Production Space Center 이하 KSRPSC) 센터장 안드레이 칼리노프스키의 설명이다. – 이는 클라이언트의 비용 절감으로 이어집니다. 우리는 다양한 클래스의 인공위성 발사에 쓰일 효율적인 페이로드 용량을 갖는 여러가지 버전의 발사체를 필요로 하는 위성사업자와의 계약을 통해 “Angara” 프로젝트의 발전이 이뤄지기를 고대합니다”.

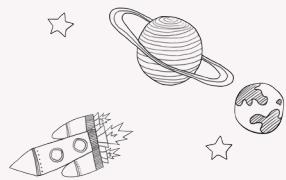
대형 발사체 “Angara-A5”를 이용한 상업 로켓 발사는 보스토치니(Vostochny) 우주기지가 완공된 이후인, 2021년 시작하는 것을 계획 중이며, ILS는 소형 발사체 “Angara-1.2”를 이용한 상업 로켓 발사를 2017년 플레세초크에서 시작할 것으로 예상한다고 밝혔다.

러시아 산업 전반에 걸친 경제 제재가 지속되는 상황에도 불구하고, 협작 기업 ILS는 “Proton-M”的 상업적 이용을 계속하고 있다. “지난 해 3월 말 – 4월 초에 걸쳐 이뤄진 제재도 “Proton-M” 발사에 어떠한 영향도 끼치지 않았습니다”, – 필립 슬렉(Philip Slack)의 설명이다. 그의 말에 따르면, 처음에 ILS는, 미국 정부가, 해외에서 이루어지는 미국산 부품이 포함된 통신 위성의 발사를 위해 필요한 발급에 대한, 제재를 가할 가능성이 있음을 걱정했다고 한다. 그러나 곧 이 제재는 일시적임이 드러났고, 라이센스 발급은 재개되었다.

“이미 발급된 라이센스가 회수된 경우는 단 한 번도 없었으며 신규 발급 라이센스가 취소된 사례도 없었습니다, – ILS 사장은 말했다. – 2014년 우리는 국무부로부터 39개의 각기 다른 라이



항공우주저널



센스를 취득했습니다. 현재 모든 것은 정상적으로 수행되고 있으며, 지연되고 있는 것은 전혀 없습니다. 모든 계획의 실현을 위한 라이센스는 전부 갖춰져 있습니다. 인공위성 생산 업체에도 이와 관련된 어떠한 어려움도 발생하지 않았습니다. 그리고 앞으로도 그러한 문제는 발생하지 않기를 바랄 뿐입니다”.

필립 슬렉은 또한, ILS는 다양한 사업의 기회를 기다리고 있다고 밝혔다. 2015년 ILS는 5–6건의 상업 미션 수행을 계획하고 있고, 러시아 정부로부터 받은 “Proton” 계약까지 더할 경우 10–11번의 발사가 이뤄질 것이다. ILS는 올해 예정된 계약들 중 국제 위성 통신 컨소시엄을 위한 첫 번째 발사를 2월 초 실행 하였다.

비록, 2014년에 이뤄진 상업 로켓 발사는 2건에 그쳤지만. 최근 6년 간 이뤄진 발사 지표 중 상위 두 번째를 차지 하였다. 발사 감소의 원인으로는 몇 가지가 지목되었다.

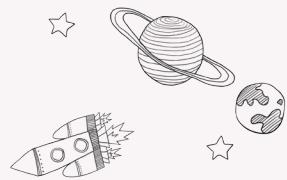
첫 번째로는 최근 잦아진 사고를 원인으로 꼽을 수 있다. 클라이언트가 곧바로 발사 서비스를 취소하지는 않았지만, 비상위원회의 업무는 이어질 몇 개월의 계획을 뒤흔들어 놓기에 충분했다. 두 번째는 정치적인 원인이다. 앞서 말한 것처럼, 미국 정부는, 러시아 발사체를 이용하여 궤도에 올려질 예정인 인공위성에 대한 수출 라이센스 회수 권한이 자신들에게 있을 것이라는 성명을 냈다. 지금까지 이러한 경고는 체결된 계약 관계에 있어서 영향을 끼친 적은 없었지만, 앞으로도 아무런 영향도 미치지 않으리라는 보장은 없다. 제재로 인하여, 클라이언트들은 그들의 인공위성 발사 서비스 공급자로써 ILS를 선택하는데 있어 심사숙고 하지 않을 수 없게 되었다.

반면 “Angara”는 상업 발사만을 수행할 것은 아니다. 7월 14일 러시아연방우주청장 이고르 카마로프는 보스토치니(Vostochny) 우주기지에 새로이 건설될 “Angara” 첫 유인 로켓 발사 계획에 대해 전했다: “보스토치니 발사기지의 두 번째 계획으로는 “Angara”발사체 제작에 대한 것입니다. 첫 발사(무인)는 2021년 말에 계획되어 있으며, 첫 유인 발사는 2023년 말 반드시 이뤄질 것입니다”.

흐루니체프(KSRPSC) 설계 총책임자 알렉산드르 메드베데프의 설명이다: “우주비행사를 궤도에 올려줄 “Angara” 발사체의 발사는 2021년경 이뤄질 계획입니다. 로켓의 신뢰도 확인이 요구되기 때문에 첫 발사는 무인으로 이루어집니다”. 유인 로켓 발사를 위한 발사체 추가 변경 작업에는 약 1천만 루블이 소요될 것이라고 그는 덧붙이며, 하지만 이 프로젝트가 이미 2025년까지의 기한을 갖는 새로운 연방 우주 프로그램에 포함되어있기 때문에 별도의 지금 확보가 필요가 없다는 것도 확인해 주었다. “Angara”的 추가 변경 작업에 별다른 애로사항 없이 유인 로켓 발사를 위한 작업이 이미 계획되고 있다.



항공우주저널



설계 총책임자에 따르면, 구체적으로 변경 작업이란, 먼저, 엔진과 구조 신뢰성, 그리고 제어 시스템을 뜻한다. “또한 발사 및 여러 상황에서 발생하는 위급상황으로부터 선원의 빠른 탈출을 지원하는 수많은 지상 설비의 변경 작업도 포함한다”.

달 유인 비행에 이용될 “Angara-A5B”는 대형 모듈로의 전환은 더욱 다방면으로 확장되고 있다. 러시아 연방 우주청 과학기술위원회 위원장 유리 콥테프의 말에 따르면, 추력중량비가 향상된 “Angara-A5B” 발사체 프로그램의 시험 발사는 2024년 보스토치니(Vostochny) 우주기지에서 이뤄질 것으로 전망되며, 3단에 배치될, 새로운 수소 엔진의 개발로 인해, 추력중량비가 “Angara-A5” 대비 40% 높아질 것으로 보인다. 또한, 로켓우주회사 에너르기야(Energia)와 흐루니체프(KSRPSC)에서 각각 생산된 두 개의 상단(Upper stage)을 합쳐, 시스템이 완성된다고 한다.

유리 콥테프는 모스크바 시에서 옴스크 시로의 “Angara” 생산 장소 이전 계획을 언급하며 “옴스크에 모든 문제에 대한 내용을 다룰 설계부서(기존에 존재했던 설계부서를 토대로)를 만들어 야 함을 알 수 있습니다. 이 모든 과정을 이끌어 나가야 하는 것은 이제껏 그래왔듯, 흐루니체프의 역할입니다. 당장 옴스크 센터에 요구되는 과제는 – 1단과 2단의 기본 모듈에 대한 생산 정상화에 도달하는 것입니다. 그 후, 옴스크의 생산율이 현재 “Proton” 생산율(연간 10–12 기의 로켓 생산)과 비교하여 비슷한 수준의 안정적인 생산 상태가 되었을 때, 이 특수한 시스템의 양산이 옴스크 시에 집중되었다고 말할 수 있을 것입니다. 하지만, 이는 시스템 구성 요소이자, 모듈에서 가장 근본이 되는 부분으로 옴스크 시의 적극적인 참여를 통해 이뤄질 것 입니다. “라고 말했다.

“Angara” 비행–구조 평가 프로그램은, 총 10회로, 먼저, 위성 모델(Mock-up) 2회, 실제 위성 8회로 구성될 예정이다.

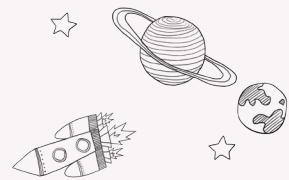
흐루니체프 센터는 이러한 계열의 대형 로켓 1기를 2016년에 제작 할 예정이다. “Angara-A5”的 두 번째 시험 발사는 연말로 계획되어 있다. “국제협력을 통해 AngoSat과 같은 인공위성의 페이로드는 알려져 있습니다” – 알렉산드르 메드베데프의 설명이다. 2009년 여름, 앙골라 위성통신 프로젝트 실행을 위한 합의서 작성이 이뤄졌고, 당시 AngoSat 시스템을 위한 지구 정지 궤도 위성 제작을 로켓우주회사 에너르기야(Energia)가 맡을 것이라는 보도가 있었다.

센터는 2018–2020년 매년 대형 “Angara” 로켓을 2기씩, 2021–2022년 사이에는 4기씩, 2023년에는 6기, 2024–2025년 기간 동안 7기를 쏘아 올릴 예정이다.

“연구진들은 앞서 언급한 계열에 속하는 로켓들의 각기 다른 발사 장소에 대해 고민 중 입니다.



항공우주저널



특히, 러시아-우크라이나 발사체인 “제니트(Zenith)”를 대신해 “Sea Launch”의 프로젝트에 사용 가능한 차기 중형 급 발사체 “Angara-A3”를 놓고 심도있는 논의를 하고 있습니다”. – 알렉산드르 메드베데프의 말이다.

그의 말에 따르면, “Angara”와 바다에서 발사하는 “Sea Launch” 시스템에 적용하기 위해 최소 2가지의 방안이 논의되고 있다. 예를 들어, A3 로켓을 개조하지 않고, 이전에 플랫폼에 설치되었던 장비를 개조, 개선할 수 있으며, 또 다른 방안으로는 장비는 그대로 유지하되, A3의 외형 자체를 바꾸는 방법이다. 지금 당장은 서두르지 않고, 2가지 안을 모두 검토 해 볼 것이라고 한다. 예전, 러시아연방우주청장 이고르 카마로프의 발표에 의하면, “Sea Launch”는 캘리포니아에서 브라질까지 위치 변경이 가능하다. 하지만 미국 회사 Boeing과의 소송 절차와 같은 많은 문제들로 인해 프로젝트의 전망은 불투명하다.

더욱이, 러시아는 현재 브라질 우주기지 알칸타라(Alcântara)에 “Angara” 발사 시설을 건설하고자 협상을 진행 중이다. ”브라질 우주기지 알칸타라에 “Angara”를 위한 발사 기지 건설에 대한 제안과 논의가 있었습니다. 적도 발사는 흥미로운 아이디어이며, 또한 상당한 경쟁력이 있다고 생각합니다. 현재 협상을 진행 중에 있습니다.”, – 알렉산드르 메드베데프의 말이다.

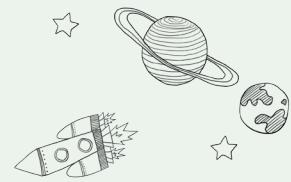
칼럼

Educational institutions information

19 Moscow Aviation Institute National Research University



교육기관 정보

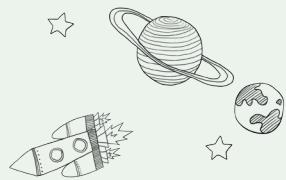


Moscow Aviation Institute National Research University

학부	<ul style="list-style-type: none"> · №1 항공공학부 · №2 비행체 엔진학부 · №3 제어시스템, 정보기술 및 전기에너지학부 · №4 비행체 무선공학부 · №5 공학 경제학부 · №6 항공우주공학부 · №7 로봇 및 인공지능 시스템 학부 · №8 응용수학 및 물리학부 · №9 응용역학부 · №10 인문학부 · 외국어학부
학생	14000
외국인 학생	700
교수	2000
주소	 Moscow, Volokolamskoye highway 4
홈페이지	http://www.mai.ru



교육기관 정보



학교 정보

역사

모스크바 국립 항공 대학교(Moscow Aviation Institute, 이하 MAI)는 1930년 3월 20일 개교하였다. 국가 항공산업의 수준 높은 인재 양성 및 확보를 위해 모스크바 국립 공과 대학교(Bauman Moscow State Technical University)의 항공역학부를 빼대로 하여 항공 전문 대학이 설립되었고, 같은 해 모스크바 국립 항공 대학교로 개칭하였다.

History of MAI

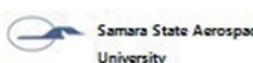
연혁

1930	마우만 군대로부터 분리되어 고등 비행역학 전문학교 설립. MAI로 개칭. 항공학 및 항공산업 전문가 양성 시작.
1945	Order of Lenin
1960	로켓 및 우주 개발, 국방 분야 전문가 양성 시작
1980	Order of the October Revolution
1993	"National Technological University" 지위 획득
2009	"National Research University" 선정

졸업생에 의해 설립된 교육기관



MATI Russian State
Technological University



Samara State Aerospace
University



The Moscow State Technical
University of Civil Aviation



Beihang University

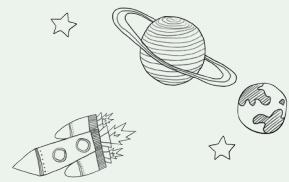


faculty of aviation technology
Bombay Institute of technology

역사적으로 항공산업 분야의 다양한 설계국(Experimental Design Bureau), 항공 산업 관련 공장(날개, 동체, 엔진 시스템 설계부터 생산 기술과 생산 경영까지 포함)의 실질적인 전문가 및 설계자 양성을 목적으로 세워졌다는 것이 MAI만의 특수성으로 손꼽힌다. 50여 년 전부터 MAI는 방



교육기관 정보



위산업체의 요청에 따라 로켓 설계, 우주 비행학만이 아닌 무기 시스템, 항공–우주 시스템 분야의 전문가 양성도 시작하였다.

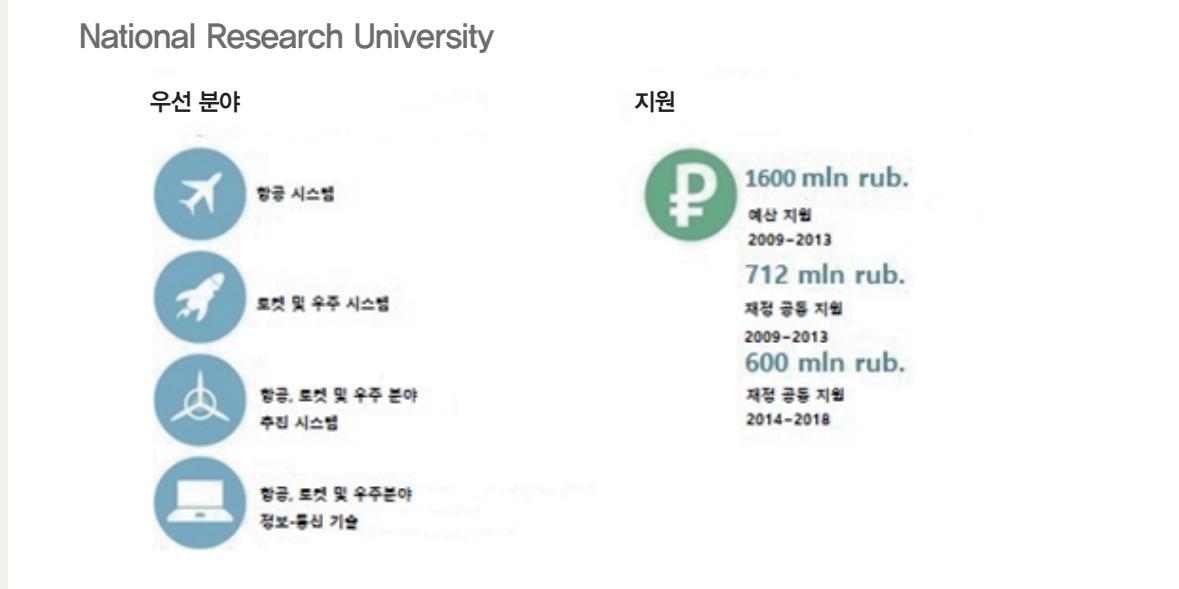
MAI는 수 많은 연구소, 12개의 교육 과학 센터, 7개의 지원 센터, 설계국, 학생 설계국, 실험–생산 공장, 비행장 그리고 공공 시설을 집대성한 교육의 장소인 동시에 산업 기술 단지이기도 하다.

졸업생

개교 이래 16만 명 이상의 항공, 로켓 우주, 항공 산업의 전문가가 배출되었다.

연구

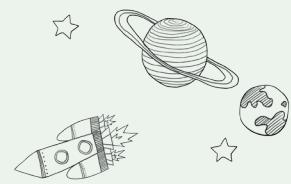
MAI의 다양한 시험 설비 확보에 따라 연구 개발 규모가 증가하였다. 2014년 국제 협력 과학 기술 연구 프로그램을 통해 3천 4백 만 루블(약 6억2천만원) 이상의 이윤을 창출하였다.



러시아 정부 고등기술 및 기술혁신 위원회에서는 60개의 기업 혁신개발프로그램이 승인되었고, 그 중 11개의 프로그램은 MAI를 주축으로 진행되었다.



교육기관 정보

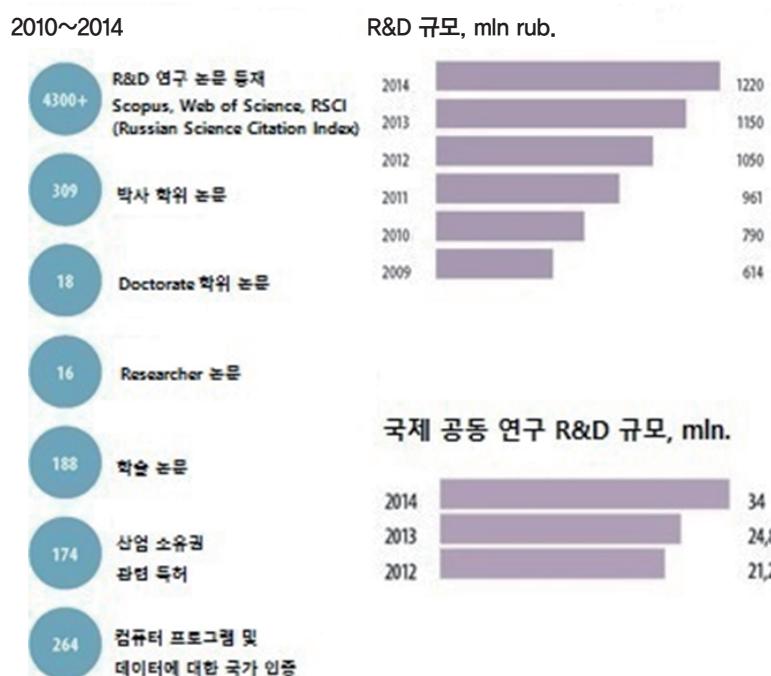


"혁신개발프로그램"의 일환으로 "Tactical Missiles Corporation", S.P. Korolev Rocket and Space Corporation "Energia", "Khrunichev State Research and Production Space Center", "NPO Energomash"와 같은 항공 우주 및 국방 분야 주요 기업들의 연구를 수행 하였다. MAI는 280여 건 이상의 교육, 과학, 기술 혁신 분야 업무 협정 계약을 체결하였다.

활동

연구 활동에는 1,000명이 넘는 학생들이 참여하고 있다. 오랜 기간에 걸쳐 MAI에서는 다음과 같은 활동들이 성공적으로 이루어지고 있다: 학생들을 주축으로 한 설계국 "Iskra", 603 학과(구조·역학과)의 로켓설계부, 실험용 비행기 제작 설계부, 연구실 "space robotics".

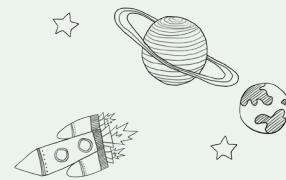
연구 활동



2014년 한 해 동안의 교육 과정에서 학생들은 20여 개의 실험용 모델을 만들기도 하였다. 같은



교육기관 정보



해, 여러 컨퍼런스에서 700건 이상의 발표를 하였고, 250개 이상의 연구를 발표하였다.

MAI에서는 항공, 로켓 제작, 정보 통신 시스템, 에너지 공학 및 에너지 분야의 연구가 활발하게 진행되고 있다. MAI의 과학자들은 글로나스(범지구 위성 항법 시스템, GLONASS), 무인 비행체, 복합 재료 개발, 항공 우주 분야를 위한 나노기술 연구를 포함하여 수 개의 유망한 분야에서 활성화된 활동을 수행하고 있다.

MAI의 우주 분야 실험실에는 타 대학에서 찾을 수 없는 열진공 챔버, 구조 역학의 진동 실험 설비, 무중력 실험 시설과 최신식의 장비들이 구비되어 있다.

학생들은 전체 실험 과정을 통해 각각의 설비를 완벽히 숙지하고, 우주선 제작의 구상 단계부터 그것이 구현되기까지의 전 과정을 실제로 체험할 수 있다.

또한 MAI는 교육 목적의 비행 관제 센터를 운영하여, 국제 우주 정거장(ISS)에 설치된 “MAI-75”, “Radiosat”, “Tien-Mayak”와의 교신을 수행하고 있다.

MAI 학생 설계국 “Iskra”에서는 총 8기의 소형위성이 개발 및 발사하였다. 9번째 위성은 2015년 12월 발사될 예정이다.

OSKBES MAI(The design bureau of MAI—aircraft designing and manufacturing)에서는 다양한 회사들과 공동으로 항공 공학의 여러 주제에 대한 연구, 제작, 실험하고 비행체를 실제 모형으로 제작한다.

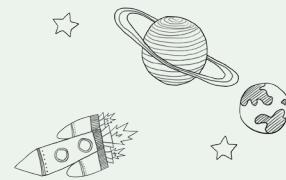
international activities

MAI 외국인 유학생 분포도





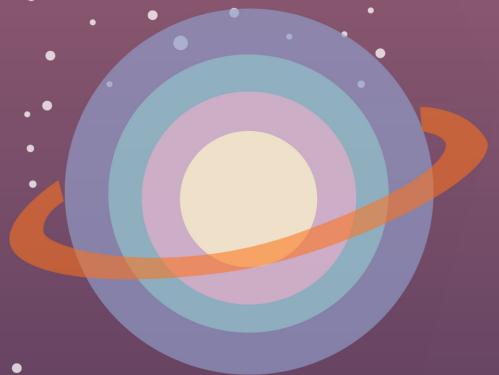
교육기관 정보



이 외에도 MAI에서는 매년 항공–우주 분야의 중요 교육 기관으로서 대학의 발전과 방향을 확인할 수 있는, 국제 과학기술 학술대회 및 행사를 개최하고 있다. 대표적인 예로 “Aerospace Science Week”가 있는데, 이 행사의 일환으로 국제 컨퍼런스 “Aviation and Kosmonautics”, 항공–우주 학생 연구원 대회 “future of aviation and cosmonautics – young scientist”, 항공 우주 분야 주요 대학 국제 포럼, 젊은 과학자들과 학생들을 위한 과학 컨퍼런스 “innovations – aviation and aerospace”등이 함께 진행된다.

현재 MAI의 국제적인 성장을 가져올 주요 활동 중 하나는 외국인 학생들을 위한 영어 과정 개설이다. 2015년 말에는 “비행기 설계” 학사 과정 개설이 계획되어있다. 2016년 9월에는 스리랑카, 말레이시아, 인도 그리고 캐나다의 공동 교육 프로그램 계약에 따라 파일럿 프로젝트의 시작이 예상된다. 이 프로그램은 2년간의 교육을 해외 대학에서 이수하고, 그 후 남은 기간을 MAI에서 교육을 받아 학위를 수여 받는 형식으로 진행될 예정이다.

매년 MAI의 박사과정 학생과 직원들은 연수 프로그램을 통해 자질을 향상시키고 있다. 2009년부터 2014년 사이 연수 과정을 수행한 인원은 약 2400여 명에 달한다.



러시아 항공 우주 기술 동향지

Vol.2 2015.10

[발행처]

한–러 과학기술협력센터 KORUSTEC
(Korea–Russia Science & Technology Cooperation Center)

[주소]

117198 Moscow, Leninsky prospect 113/1 Business Center
(Park Place), D209

[연락처]

TEL : 7-495-662-3406 FAX : 7-495-662-3409

URL : <http://www.korustec.or.kr>

E-mail : kicosmos@mail.ru; nrfmos@gmail.com

[편집 위원]

대표 : 임상현 소장

감수 : 최종호 자문관

편집 : 민다흰 연구원
우상욱 연구원

번역 : 조현재 (모스크바 국립 항공 대학교 박사 과정)

오주현 (모스크바 국립 항공 대학교 석사 과정)

박송이 (모스크바 국립 항공 대학교 4학년)

하창민 (모스크바 국립 항공 대학교 2학년)

윤성욱 (모스크바 국립 항공 대학교 2학년)



KORUSTEC

Korea Russia Science & Technology Cooperation Center

한–러 과학 기술 협력 센터