

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ОСОБЕННОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО
ПЕРЕВОДА
НАУЧНЫХ ТЕКСТОВ АВИАЦИОННОЙ
ТЕМАТИКИ**

Ульяновск 2005

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ОСОБЕННОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВОДА
НАУЧНЫХ ТЕКСТОВ
АВИАЦИОННОЙ ТЕМАТИКИ**

Методические указания

по дисциплине «английский язык»

для студентов дневной формы обучения специальности 16020165

Составитель: М. А. Морозова

Ульяновск 2005

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические указания предназначены для студентов 1,2 курсов самолетостроительного факультета специальности «Самолето-вертолетостроение», занимающихся переводом научно-технической литературы с русского на английский язык.

Цель указаний – научить студентов осуществлять поиск и обработку научно-технической информации на английском языке.

Указания состоят из трех частей. В первой части описывается методика работы со специальной литературой на иностранном языке, даются основные принципы перевода научных технических текстов. Во второй части содержится информация о наиболее распространенных способах образования терминов. В третьей части представлены тексты для самостоятельной работы.

ТЕОРИЯ

1. Особенности технических текстов

Главной особенностью научно-технического текста является точное и полное изложение материала при почти полном отсутствии тех выразительных элементов, которые используются в художественной литературе и которые придают речи эмоциональную насыщенность, главный упор делается на логической, а не на эмоционально-чувственной стороне излагаемого. Автор научно-технической статьи стремится к тому, чтобы исключить возможность произвольного толкования переводимого предложения, вследствие чего в технической литературе почти не встречаются такие выразительные средства, как метафоры, метонимии и другие стилистические фигуры, которые широко используются в художественных произведениях для придания речи живого, образного характера.

Составители научно-технических текстов избегают применения выразительных средств, чтобы не нарушить основного принципа научно-технического языка - точности и ясности изложения мысли. Это приводит к тому, что научно-технический текст кажется несколько суховатым, лишенным элементов эмоциональной окраски. Однако нужно отметить, что при всей своей стилистической отдаленности от живого разговорного языка, богатого выразительными средствами, научно-технический текст включает в себя некоторое количество более или менее нейтральных по окраске фразеологических сочетаний авиационно-технического характера, например:

In full blast - полной тягой

Chamber combustion – камера сгорания

Wing-box – крыло с топливным баком (кессон)

Это, не лишая текст точности, сообщает ему разнообразие. С точки зрения словарного состава основная особенность текста заключается в предельной насыщенности специальной терминологией, характерной для данной отрасли знания. Термином называется слово (словосочетание), передающее точное название и описание определенного понятия, относящегося к той или иной сфере авиастроения.

Терминологическая лексика дает возможность наиболее точно, четко и экономно излагать содержание данного предмета и обеспечивает правильное понимание существа трактуемого вопроса. В специальной литературе термины несут основную нагрузку, занимая главное место среди прочих общелитературных служебных слов. В отношении синтаксической структуры английские тексты авиационно-технического содержания отличаются своей конструктивной сложностью.

Они богаты причастными, инфинитивными и герундиальными оборота-

ми, а также некоторыми другими чисто книжными конструкциями, которые подчас затрудняют понимание текста и ставят перед переводчиком дополнительные задачи. От правильного построения процесса зависит успех перевода. Для создания точного и последовательного процесса перевода необходимо выполнить несколько несложных правил:

1. Первый раз необходимо прочесть текст без словаря и попытаться понять, смысл текста, его строение и наличие в нём незнакомых слов.
2. Выделить в предложении смысловые группы.
3. Выделить главные члены предложения.
4. Выписать и перевести все незнакомые слова.
5. Переводить текст, помня об особенностях русского научно-технического авиационного стиля

2. Терминология

Поскольку научно-технический текст насыщен терминами, несущими основную нагрузку, мы рассмотрим вопросы терминологии несколько подробнее. В обычной речи, а также в научно-технических текстах слова, как правило, многозначные, т.е. они передают целый ряд значений, которые могут расходиться порой довольно широко. Возьмем для примера сумму значений слова *jet*, которые концентрируются вокруг одного понятия «реактивный самолёт»: испускание струи, распыление, струя газа, жиклёр, реактивный двигатель, патрубков, реактивный самолёт, форсунка. Наряду с этим слово *jet* обладает и рядом переносных значений, сохраняющих, хотя и более отдаленную, связь с основным понятием: нарушение режима организма после прилета.

Аэропорт, чёрный цвет, чёрный янтарь, путешествуя самолётами. В то же время этому слову присущи значения «глубоко чёрный цвет, гагат (чёрный янтарь)», что совсем не похоже на основные понятия и толкования этого слова. Такая многозначность слов в литературном языке является фактором, свидетельствующим о богатстве языковых изобразительных средств. Лексическая многозначность придает речи гибкость и живость и позволяет выражать тончайшие оттенки мысли.

Иначе обстоит дело в большинстве научно-технических терминах; т.к. в них главным требованием оказывается предельная точность выражения мысли, не допускающая возможности различных толкований. Поэтому основным требованием, предъявляемым термину, становится однозначность, т. е. наличие только одного раз навсегда установленного значения. Фактически далеко не все термины удовлетворяют этому требованию даже в пределах авиационной специальности (слово *jet*) и, например: *engine* машина, двигатель, паровоз; *oil* - масло, смазочный материал, нефть. Это обстоятельство, конечно, представляет известное затруднение для точного понимания текста и осложняет работу переводчика. Каковы источники возникновения английской научно-технической терминологии?

Наибольшую группу составляют термины, заимствованные из иностранных языков или искусственно созданные учеными на базе, главным образом, латинского, греческого языков, по мере развития науки и техники и появления новых понятий. Так, например, в 1830 году появилось название нового инертного вещества paraffin с латинского *parum affinis*, т. е. мало соприкасающийся (с другими веществами). В 1850 Либих создал новое соединение путем окисления спирта. Он назвал его *aldehyd*, соединив первые части латинских слов: *alcohol dehydrogenatum*. Иногда возникали гибридные образования вроде *haemoglobin* от греческого *haima* кровь и латинского *globus* шар. Особенно много терминов появилось в Англии в XVIII и XIX веках в период бурного развития наук, при этом часть терминов из языка ученых стала проникать общелитературный язык и сделалась всеобщим достоянием. К таким словам относятся *dynamo*, *barograph*, *ozone*, *centigrade*, *cereal*, *gyroscope*, *sodium*, *potassium* и др. В XX веке возникли такие новообразования, как: *plane*, *hormone*, *isotope*, *photon*, *positron*, *radar*, *biochemistry*, *cyclotron* и т. д. Эти термины быстро стали общепонятными благодаря тесной связи новейших научных открытий с повседневной жизнью. Все же нужно отметить, что основная масса научно-технической терминологии продолжает оставаться за пределами общелитературного языка, и понятна лишь специалисту данной отрасли знания. Вторая по величине группа терминов представляет собой общелитературные английские слова, употребляемые в специальном значении. К таким словам относятся, например: *jacket* куртка и, вместе с тем - кофух, *jar*- кувшин и конденсатор, *to load* - нагружать и заряжать. При этом встречается употребление одного слова в разных специальных значениях в зависимости от отрасли знания; слово *rocket* - карман, например, имеет следующие специальные значения: воздушная яма (в авиации), окружение (в военном деле), мертвая зона (в радио), гнездо месторождения (в геологии), кабельный канал (в электротехнике).

В структурном отношении все термины можно классифицировать следующим образом: простые термины типа: *oxygen*, *resistance*, *velocity*. Сложные термины или составные, образованные путем словосложения. Составные части такого термина часто соединяются с помощью соединительного гласного: *gas + meter = gasometer*. При этом иногда происходит усечение компонентов: *turbine + generator = turbogenerator*, *ampere + meter = ammeter*.

Словосочетания, компоненты которых находятся в зависимой связи, т. е. Один из компонентов определяет другой: *taking off weight*- взлётная масса, *barium peroxid'* - перекись бария. Нередко определяющий элемент сам выражен словосочетанием, представляющим собой единство. Это единство орфографически часто выражается написанием через дефис: *low-noise - engine* малошумный двигатель, *doubling over test* – испытание на изгиб.

Аббревиатура, т.е. буквенные сокращения словосочетаний: *e.m.f. = electromotive fore* электродвижущая сила. Сокращению может подвергнуться часть словосочетания: *D.C. amplifier = direct current amplifier*- усилитель постоянного тока. Слоговые сокращения превратившиеся в самостоятельные слова: *logan*

(long range navigation)- система дальней радионавигации, «Лоран» radar (radio detection and ranging)- радиолокация. Литерные термины, в которых атрибутивная роль поручается определенной букве вследствие графической формы: T - antenna - T-образная антенна, V - belt- клиновидный ремень. Иногда эта буква является лишь условным, немотивированным символом: X-gaус рентгеновские лучи.

При переводе терминов мы можем встретиться со следующими моментами: а) часть терминов, имеющих международный характер, передается путем транслитерации и нуждается в переводе: antenna- антенна, composite- композит, blooming- блюминг; б) некоторые термины имеют прямые соответствия в русском языке и передают соответствующими эквивалентами: hydrogen- водород, tailplane- хвостовая часть самолёта; в) известная часть терминов при переводе калькируется, т. е. Передается с помощью русских слов и выражений, дословно воспроизводящих слова и выражения английского языка: single-needle instrument - однострелочный аппарат, superpower system сверхмощная система; г) нередко случается, что словарь не дает прямого соответствия английскому термину. В этом случае переводчик должен прибегнуть к описательному переводу, точно передающему смысл иноязычного слова в данном контексте: trailing edge- задняя кромка крыла, carbon-fibre-reinforced plastic- пластик, армированный стеклотканью; wet wing- крыло со встроенными топливными баками, wing airfoil - аэродинамическая поверхность крыла. При переводе терминов следует по возможности избегать употребления иноязычных слов, отдавая предпочтение словам русского происхождения. Например, при переводе слов industry, agriculture, impedance промышленность вместо индустрия, сельское хозяйство вместо агрокультура, полное сопротивление вместо импеданс и т.д. Поскольку характерной чертой термина является четкость границ, он обладает значительно большей самостоятельностью по отношению к контексту, чем обычные слова. Зависимость значения термина от контекста возникает лишь при наличии в нем многозначности, т. е. если в данной области знания за термином закреплено более одного значения.

В то время как основная трудность перевода художественной прозы заключается в необходимости интерпретации намерений автора, т.е. в передаче не только внешних фактов, но и в сохранении психологических и эмоциональных элементов, заложенных в тексте, задача, стоящая перед переводчиком научно-технического текста, лишённого эмоциональной окраски, оказывается более простой - точно передать мысль автора, лишь по возможности сохранив особенности его стиля.

Для того чтобы правильно понять научно-технический текст, надо, как указывалось ранее, хорошо знать авиастроение и связанную с ним английскую терминологию.

Кроме того, для правильной передачи содержания текста на русском языке нужно знать соответствующую русскую авиационную терминологию и хорошо владеть русским литературным языком.

Перевод с помощью словаря незнакомых однозначных терминов типа – oxygen, ionosphere не представляет затруднений. Иначе обстоит дело, когда одному английскому термину соответствует несколько русских.

Например: switch - выключатель, переключатель, коммутатор.

В этом случае сознательный выбор аналога может диктоваться лишь хорошим знанием данного предмета.

Возьмем предложение:

The important feature of the design is an advanced wing section, with wet wing, with the flat top and undercut trailing edge. Переводчик, основательно не знакомый с авиастроением и соответствующей русской терминологией, перевел бы это предложение так:

Главной характерной чертой в конструировании - это улучшение части крыла, мокрым крылом, с плоским верхом, и подрубкой заднего края. Однако технически грамотный перевод должен быть следующим:

Основным свойством этой разработки является применение прогрессивной кессонной секции крыла, с плоской поверхностью и скошенной задней кромкой крыла.

1.Перевод сокращений:

А) Передача английского сокращения осуществляется эквивалентным русским сокращением CAD (Computer-Aided Design) – САПР (система автоматизированного проектирования); RCS (Radar Cross Section) – ЭПР – (эффективная площадь рассеивания воздушной цели); VLSI (Very Large Scale Integration) – СБИС (сверхбольшая интегральная схема).

В) Передача английского сокращения методом транслитерации, например:

ARTRAC (Advanced Real-Time Range Control) – перспективная система управления «Артрак» с автоматическим преобразованием в реальном масштабе времени получаемых при радиосопровождении сигналов

FORTTRAN (Formula Translation) – процедурный алгоритмический язык «Фортран»

С) Методом прямого заимствования на русский язык могут переводиться марки летательных аппаратов (B737-200, ATR-42, DC-8-54), авиационных двигателей (RTM322, TRE331-14, JT15D-4), пилотажно-навигационного оборудования (AN/AC182, LRN500, ASR360).

Передача английского сокращения методом транскрипции, например:

EAGLE (Elevation Angle Guidance Landing Equipment) – глиссадный посадочный радиомаяк «Игл» с управлением по углу места.

Передача английского сокращения описательным методом. Описательный перевод должен полностью выявлять техническую сущность сокращения, например:

WIDE (Wide-angle Infinity Display Equipment) – предназначенная для наземных тренажеров широкоугольная система предъявления поступающей от ЭВМ визуальной информации воздушной обстановке.

2. Грамматическое чтение научного текста

Под грамматическим чтением понимается деление предложения на отдельные смысловые группы, входящие в состав предложения. Грамматическое чтение начинается с определения сказуемого. Основными признаками сказуемого являются: а) появление вспомогательного модального глагола в личной форме (am, is, has). Также признаками сказуемого являются и вспомогательные глаголы (shall, will, should, would) и модальные глаголы (can, could, may). б) Окончание «s» и «ed» - основного глагола. в) Наречия (already – уже, often – часто). г) Бесспорные подлежащие (I, he, she, we, they).

Правильное определение и точный перевод сказуемого позволяет определить остальные группы в предложении.

После перевода сказуемого следует определить подлежащее.

Признаком подлежащего является: а) отсутствие предлога и, в некоторых случаях, наличие артикля a или the. б) Место в схеме предложения – обычно перед сказуемым. в) Лексическое значение – обозначает процесс, действие, лицо, предмет.

В современном английском языке подлежащее чаще всего выражается: а) существительным (This aircraft undertook the preliminary carrier suitability trials and demonstrated vertical descent rates of about 5.9 meters per second. – Этот самолет проходил предварительные испытания на пригодность к эксплуатации в условиях палубного базирования и продемонстрировал вертикальные скорости снижения около 5,9 метров в секунду. б) герундием (Afterburning was tested extensively in an altitude chamber. – Форсирование тяги дожигом топлива было всесторонне испытано в высотной камере. в) инфинитивом (To simulate acceleration means to install the newly developed «active» seat. – Моделирование ускорения означает установку недавно разработанного «активного» кресла.

После перевода главных членов предложения переводятся второстепенные члены предложения в соответствии с порядком употребления в нем.

3. Особенности русского научно-технического стиля

Основными чертами русского научно-технического авиационного стиля являются строгая ясность изложения, четкость определений, лаконичность формы.

При переводе английского текста переводчик должен полно и точно передать мысль автора, облекая ее в форму, присущую русскому научно-техническому стилю, и отнюдь не перенося в русский текст специфических черт английского авиационного подлинника.

Для иллюстрации остановимся на некоторых стилистико-грамматических особенностях английского текста, чуждых стилю русской научно-технической литературы:

а) В английском тексте преобладают личные формы глагола, тогда как русскому научному стилю более свойственны безличные или неопределенно-

личные обороты, например:

You might ask why designers have often chosen to use composite materials. Можно спросить, почему конструкторы часто выбирают композитные материалы.

We know the stability is very necessary in aircraft designing. Известно, что при авиационном проектировании важна устойчивость.

б) В английских текстах описательного характера нередко употребляется будущее время для выражения обычного действия. Руководствуясь контекстом, следует переводить такие предложения не будущим, а настоящим временем, иногда с модальным оттенком:

The composite materials will reduce weight by 70 %. Композиционные материалы уменьшают вес конструкции на 70%.

Picture. 5 gives a drawing of an engine; the screw will be seen on the left. На рисунке 5 изображен двигатель, винт виден с левой стороны.

в) В английских авиационно-технических текстах особенно часто встречаются пассивные обороты, тогда как в русском языке страдательный залог употребляется значительно реже. При переводе, следовательно, мы нередко должны прибегать к замене пассивных конструкций иными средствами выражения, более свойственными русскому языку. Предложение This question was discussed at the conference можно перевести следующими способами: Этот вопрос был обсужден на конференции. Этот вопрос обсуждался на конференции. Этот вопрос обсуждали на конференции. Конференция обсудила этот вопрос.

г) Авторы английской научно-технической литературы широко используют различные сокращения, которые совершенно неупотребительны в русском языке, например:

d.c. (direct current) - постоянный ток

a. c. (alternating current) - переменный ток

s.a. (sectional area) - площадь поперечного сечения

b.p. (boiling point) - точка кипения.

Такие сокращения в переводе должны расшифровываться и даваться полным обозначением.

д) Некоторые слова или выражения в английском тексте содержат чуждый нашему языку образ. При переводе они должны заменяться аналогами, т. е. выражениями, соответствующими по смыслу, но более обычными для русского текста, например: We have learned to manufacture dozens of composite materials to substitute iron to re weight.

Вместо dozen дюжина в русском языке обычно в таких случаях употребляется слово десятков, поэтому это предложение мы переводим: Мы научились производить десятки композитных материалов, заменяющих железо, чтобы уменьшить вес.

Пример перевода текста авиационной тематики с английского на русский язык:

Aircraft designers have to turn to advanced structural materials to meet rigid

performance goals. The newly developed ATF will use a greater variety of very advanced materials than known jet aircraft. Many of the materials that debut on the ATF will become key structural materials for the next generation of military and commercial aircraft. The new aircraft will be a sharp departure from today's fighters. It will cruise at supersonic speeds without running fuel. It will carry heavier payloads and pull 9-g turns. It will be invisible to radar. Its computers will make dozens of adjustments each second just to stay aloft. And it will weigh only 50,000 lb.

Правильный технический перевод:

Авиационные конструкторы должны начать разрабатывать продвинутые (улучшенные) структурные материалы, с улучшенной деформационной стойкостью.

Новый разрабатываемый АТР (перспективный тактический высокоманевренный сверхзвуковой истребитель) будет использовать большое разнообразие самых перспективных материалов, которые когда-либо были использованы в турбореактивном самолётостроении. Многие материалы, которые впервые применялись в проектировании ATF, станут в будущем структурными основными материалами, применяемыми в следующем поколении военных и гражданских самолётов. Новый самолёт является прорывом в развитии современных истребителей. Он будет совершать полёты на сверхзвуковой скорости, двигаясь по инерции, не потребляя горючее. Он будет перевозить тяжёлые грузы и выполнять развороты с положительной 9-кратной перегрузкой. Он не будет виден радарам. Его компьютер будет совершать десятки вычислений каждую секунду, только для того, чтобы оставаться устойчивым на высоте. И он будет весить около 50 000 фунтов (22 680 килограммов).

П.СЛОВАРЬ – ПРАКТИКУМ ПО СЛОВООБРАЗОВАНИЮ

1. Префиксация

1. Pre. Префикс pre происходит от латинского praе, означавшего «перед», «впереди». В Древнем Риме мужчины имели три имени, первое из которых называлось praenomen. В английском языке добавление префикса pre используется для передачи идеи опережения по времени или по положению.

precurring/предварительная тепловая обработка; подвулканизация

predesign/эскизный проект

preload/предварительный натяг

preeminent/выдающийся (ученый).

2. De. Префикс de имеет несколько отрицательных значений, основными из которых являются а) вниз, ниже; б) высвобождение, отключение или отклонение и в) отделение, отдаление.

descent/спуск, снижение

deceleration/торможение при входе в атмосферу; снижение числа оборо-

тов; отрицательное ускорение

derate/понижать показатели; снижать мощность

deboost/снижать наддув

declutch/выключать муфту сцепления, расцеплять

decoupling/отключение, отсоединение

deflect/отклонять (вектор тяги, газовую струю)

detent/фиксатор; фиксируемое положение рычага управления

deenergize/отключать питание, обесточить

detachment/отделение, отслоение

departure/вылет, отправление (самолета).

3. Inter. Префикс *inter* происходит от латинского слова *inter*, означавшего «между», «среди». Необходимо делать различие между *inter* и префиксом *in*, добавленным к слову, начинающемуся со слога *ter* (в таких словах, как *internal*, *interminable* и др.). Если вместо *in* можно поставить какой-либо другой префикс (например, *external*), а вместо *inter* никого другого префикса поставить нельзя, то действительным префиксом является *in*. Все современные значения префикса *inter* в точности соответствуют его первоначальному значению.

interchangeability/взаимозаменяемость (частей)

interdigitated/расположенные попеременно, одна за другой (о лопатках ротора и статора осевого компрессора)

interstage/промежуточный отсек между ступенями.

4. Un. Основным значением префикса *un* является «не». В некоторых случаях префикс *un* означает изменение действия глагола на обратное.

unaugmented/бесфорсажный (режим работы двигателя)

uncumbered/симметричный профиль (крыла, лопатки)

undrainable/несливаемое (топливо, масло)

unlatch/открывать замок; расстопоривать

unload/снимать нагрузку; разряжать

unsafetied/незаконтреннная (крепежная деталь).

5. Re. Широко используемый в практике научно-технического общения префикс *re* имеет значение «назад», «основа», «еще раз». В некоторых случаях префикс *re* играет роль неотделяемого пассивного префикса (как, например, в словах *refer*, *revoke*, *revert*).

reactant/компонент (ракетного топлива)

receptacle/штуцер; штепсельный разъем

recoverable/спасаемый; многократного применения

reducer/понижающий редуктор; редукционный клапан

redundancy/повышенная живучесть конструкции; избыточность; резервирование

reentry/возвращение в плотные слои атмосферы

relight/повторный запуск, запуск заглохшего двигателя или форсажной камеры.

6. Trans. *Trans* означает «через», «за пределами». В некоторых случаях

последняя буква s отбрасывается без изменения значения.

transducer/датчик; преобразователь

transpiration/испарение через пористую поверхность (с целью охлаждения)

transquilizer/звено (или прибор) для повышения устойчивости системы

transsition/переход пограничного слоя (из ламинарного в турбулентный);

переходный режим

transform/преобразование (например, Лапласа)

transsonics/аэродинамика околозвуковых скоростей.

7. Pro. Основными значениями pro являются «вперед», «в пользу», «вместо».

processing/обработка данных; технология

propellant/ракетное топливо; реактивное топливо

propulsion/силовая установка; движущая сила

propulsor/двигатель (ср. thruster)

projectile/снаряд, неуправляемая ракета

production/серийное производство

proficiency/умение, мастерство.

8. Non. Non является отрицательным префиксом, означающим «не». В тех случаях, когда корневое слово начинается с заглавной буквы, префикс non присоединяется через дефис.

nonaxiality/несоосность

nonexpendable/многократного применения

nonramming/безнапорный (воздухозаборник)

nonsimilarity/неавтомодельность (аэродинамическая)

nonthrottleable/недросселируемый, с нерегулируемой тягой.

9. Mis. Префикс mis означает «неправильно, ошибочно». При добавлении префикса mis к корневому слову буква s всегда сохраняется.

mistrim/разбаланс, отклонение от сбалансированного состояния

misalignment/смещение, эксцентриситет; угловая ошибка

misfire/незапуск двигателя

misfit/неправильная посадка или установка (детали)

mismachmed/запоротая (деталь).

10. Ob. Из значений, создаваемых с помощью префикса ob, наиболее характерными являются «против», «к», «в направлении». Буква b префикса часто ассимилируется, в результате чего появляются такие формы, как or, os, of, или даже совсем опускается, как в глаголе omit.

objective/цель (разработки); объект (действий авиации)

obscrapancy/количество перевозимых на ЛА людей (членов экипажа и пассажиров)

oposite/разноименный (полюс); противоположный

ofensive/наступательные действия

obposition/противодействие (противника).

11. Ex. Основными значениями ex является «вне», «за пределами», а также «бывший». Буква x обычно опускается, если корневое слово начинается с букв b, d, g, l, m, n, r, v.

extension/удлинение (крыла); выпуск (шасси)

extruder/формовочный пресс (для выдавливания)

excursion/отклонение; сдвиг; амплитуда

exchanger/теплообменник; радиатор

expulsion/вытеснительная подача топлива; выталкивание, вытеснение

evaluation/оценочные испытания ЛА; опыт, эксперимент.

12. Dis. Префикс dis имеет значения «нет» и «раздельно», «отдельно». Буква s обычно опускается перед корневыми словами, начинающимися с букв b, d, g, m, n, l, r. Префикс dis не следует путать с префиксом di, означающим «два» (как, например, в слове dioxide/двуокись).

disconnect/разъем; автоматическое отключение

discontinuity/разрыв непрерывности (функции); резкое изменение

discrepancy /расхождение (теоретических и экспериментальных результатов); расогласование показателей

disengagement/разъединение; выход из зацепления

displacement/угол отклонения (руля); перемещение

divergence/расходящиеся (нарастающие) колебания ЛА; расширение; дивергенция.

13. In. In имеет два различных значения «нет» и «в», «заключать в себе». Буква n обычно опускается перед корневым словом, начинающимся с r, в результате чего появляется префиксная форма ir. По той же причине перед буквами m, p, b префикс in переходит в форму im. Ко второму значению этого префикса также относятся заимствованные из французского языка формы en или et (как в словах encircle/окружать, enclose/вкладывать; содержать).

inaccessible/не имеющий доступа (элемент конструкции)

inaccuracy/неточность, разброс inviscid/невязкий

intake/воздухозаборник; входное устройство

inboard/расположенный в корневой части крыла

instability/неустойчивость (конструкции, процесса)

ingestion/засасывание (посторонних предметов в двигатель)

14. Corn. Основным значением префикса corn является «вместе», «совместно», «с». При добавлении corn к корневому слову, начинающемуся с l, возникает префикс col (как, напр., в слове collision/столкновение). Префикс cor возникает при добавлении префикса corn к корневому слову, начинающемуся с r (как, напр., в слове corrode/подвергаться коррозии). При добавлении corn к корневому слову, начинающемуся с гласной, m отбрасывается и образуется префиксная форма co (как, напр., в слове coincidence/совпадение). Префикс corn также теряет букву m перед корневыми словами, начинающимися с h или w (как, напр., в слове cohesion/сцепление, межмолекулярная связь). К другим ассимилятивным изменениям префикса corn относится замена m на n перед кор-

невыми словами, начинающимися с букв c, d, f, g, h, q, s, t, v (как, напр., в слове concept/идея, замысел). Учитывая возможность ассимилятивных изменений, добавьте префикс com к приводимым корневым словам, прочитайте вслух полученные термины и образуйте из них терминологические группы с одним-двумя левыми определениями:

compartment/отсек; кабина

compression/сжатие; давление

compounding/составление топливной смеси

collapse/разрушение конструкции; сплющивание

correlation/соотношение; сверка; корреляция (функций, процессов)

configuration/схема (конструкции); компоновка (изделия); расположение, размещение.

15. Sub. Префикс sub имеет значения «под», «до», «ниже по положению», а также «в меньшей степени, чем», «ниже». Перед корневыми словами, начинающимися с f, буква b изменяется на f (как, напр., в слове sufficient/достаточно, достаточный). Перед g эта буква изменяется на g (suggest/предлагать), перед c изменяется на s (succeed/иметь успех), перед g — на g (surrogate/замена, заменитель). В некоторых случаях перед p, t, с префикс sub изменяется на sus (как в слове suspend/откладывать, отменять).

subassembly/узел агрегата; подборка

substall/докритическое состояние (потока); неустойчивое состояние самолета (перед сваливанием)

subspar/вспомогательный лонжерон

submerged/размещенный внутри корпуса; утопленный (в конструкцию)

suspension/подвеска (двигателя)

sustenance/бортовые средства жизнеобеспечения КЛА.

16. Ad. Префикс ad означает «к», «в направлении» и относится к числу самых активных терминообразующих префиксов английского языка. Префикс ad имеет десять форм, которые могут быть идентифицированы по общему для них всех признаку двойной согласной:

1. Форма ar возникает в результате добавления префикса ad к корневому слову, начинающемуся с r (как в слове application/применение, использование органа управления).

2. Перед буквой c префикс превращается в ac (как в слове accessory/агрегат; вспомогательное приспособление).

3. Перед g префикс превращается в ag (как в слове agglomeration/слияние капель).

4. Когда корневое слово начинается с f, возникает форма af (как в слове affixture/присоединение; продукт присоединения).

5. Перед l префикс ad превращается в al (как в слове alleviator/устройство для ослабления возмущающего воздействия).

6. Перед n префикс превращается в an (как в слове annealing/отжиг; отпуск).

7. Форма *ar* возникает, когда корневое слово начинается с *r* (как в слове *aggaу/антенная решетка; панель солнечной батареи электропитания*).

8. Когда корневое слово начинается с буквы *s*, префикс изменяется на *as* (как в слове *assignment/боевое задание; назначение*).

9. Перед *t* префикс *ad* превращается в *at* (как в слове *attrition/абразивный износ; потери личного состава и материальной части*).

10. Перед корневыми словами, начинающимися с букв *sc, sp, st*, буква *d* префикса отбрасывается (как в слове *ascent/набор высоты; выход на орбиту*).

accumulator/коллектор; сборник; аккумулятор давления

annular/кольцевая (камера сгорания)

arrester/аэрофинишер; останов; ограничитель хода

allocation/распределение топлива (по бакам, этапам полета)

assist/стартовый ускоритель; разгонять

attitude/угловое пространственное положение

2. Суффиксация

С помощью суффиксации могут быть образованы новые термины или слова, выполняющие в предложении роль существительного, наречия или глагола. Так, например, с помощью суффиксов *-er, -or, -ent, -ant* могут быть образованы существительные, обозначающие лицо, механизм или агрегат, производящие определенное действие:

rig/испытательный стенд; приспособление + er = rigger/механик по сборке; «технар»

thrust/тяга + er = thruster /двигатель (системы ориентации КЛА)

to combust/сжигать + or = combustor/устройство сжигания топлива, включающее систему вспрыска, воспламенитель, стабилизатор горения и собственно камеру сгорания

to absorb/поглощать + ent = absorbent/поглотитель (вредного вещества, тепла, шума)

to propel/приводить в движение + ant = propellant/ракетное или реактивное топливо.

С помощью суффиксов *-ion, -ation, -ment, -ure, -age, -ence, -ance, -ing* из глаголов могут быть образованы новые термины, обычно выражающие некоторые понятия отвлеченными существительными, например:

to ablate/охлаждать путем уноса массы + ion = ablation/унос массы, абляция (в потоке раскаленных газов)

to identify/определять передаточную функцию системы управления ЛА + ation = identification/идентификация (процедура нахождения передаточной функции СУ ЛА)

to procure/закупать по безналичному расчету + ment = procurement/закупки по безналичному расчету (военной техники)

to expose/подвергать воздействию + ure = exposure/воздействие (огневых средств противника)

to pass/проходить + age = passage/газовый канал (турбинного двигателя)

to infer/делать вывод + ence = inference/логический вывод, следствие
to clear/давать разрешение + ance = clearance/разрешение на полет; зазор
(между деталями)

to feather/ставить во флюгер + ing = feathering/флюгирование (воздушного
винта).

Существует также целый ряд суффиксов, таких, как -ism, -ty, -ity, -ness, -
ency, -ancy, которые используются для образования из прилагательных новых
терминов, обычно являющихся отвлеченными существительными, например:

formal/формальный + ism = formalism/математическое представление
(явлений, процессов)

safe/безопасный + ty = safety/безопасность (поле-
та)continuous/непрерывный + ity = continuity/непрерывность (функции)

hard/твердый + ness = hardness/твердость (поверхности изделия)

frequent/частый + ency = frequency/частота (количество периодов в едини-
цу времени)

buoyant/плавучий + ancy = buoyancy/аэростатическая подъемная сила.

Процессы суффиксации также широко используются для создания новых
прилагательных, играющих в терминологической группе роли левых определен-
ний и образуемых посредством прибавления соответствующих суффиксов к
корневому слову. Так, например, суффиксы

-ive, -able, -ible, -uble, -ent, -ant обычно используются для образования та-
кого рода прилагательных из глаголов:

to interact/взаимодействовать + ive = interactive/взаимодействующий; ин-
терферирующий (воздушный поток)

to reuse/повторно использовать + able = reusable/повторно используемый,
спасаемый (КЛА)

to convert/переоборудовать + ible = convertible/легкопереоборудуемый
(ЛА)

to solve/решать + ible = solvable/разрешимая (задача, проблема)

to converge/сужаться + ent = convergent/сужающий (канал)

to resonate/резонировать + ant = resonant/работающий в режиме газодина-
мического резонанса (газодинамический диод, пульсирующий двигатель).

С теми же целями используются суффиксы -y, -al, -ic, -ical, -ous, -ious, -
ful, -less, -proof, -ar, -ary. однако они большей частью служат для образования
прилагательных из существительных, например:

grain/элемент заряда, шашка -P y = grainy/гранулированный, зернистый

computation/вычисление + al = computational/вычислительный

system/система + ic = systemic/системный (подход при проектировании
ЛА)

identity/тождество + ical = identical/тождественный danger/опасность + ous
= dangerous/опасный (уровень радиации)

space/пространство + ious = spacious/объемный, занимающий большое
пространство (груз, отсек)

meaning/смысл + ful = meaningful/значащий, имеющий смысл (корень решения)

spar/лонжерон + less = sparless/безлонжеронный (о конструкции крыла)

stall/сваливание + proof = stallproof/устойчивый, не склонный к сваливанию (ЛА)

pole/полюс + ar = polar/полярная (орбита, система координат)

element/элемент + ary = elementary/элементарная (частица)

Приведенные модели перевода образованных с помощью суффиксов новых существительных и прилагательных дают возможность определить общее направление, в котором происходит сдвиг смысла исходного слова при добавлении того или иного суффикса, и могут быть использованы для перевода такого рода новых терминов «по образцу». Так, например, переводчику ясно, что суффикс отрицательного значения -less используется для образования прилагательных со значением отсутствия качества или свойства, выраженного исходным корневым словом.

Суффикс -less по своему значению противоположен суффиксу -ful, и вызываемый им сдвиг смысла может быть передан на русский язык соответствующими русскими приставками «без» или «не», или описательно.

3. Заимствование

Помимо сдвигов значения термина за счет присоединения терминообразующих префиксов и суффиксов слева и справа от корневого слова, новые научные термины могут также создаваться путем прямых заимствований с других языков, большей частью с латинского и греческого. Свыше 50% терминов, входящих в состав современного языка научно-технического общения, являются результатом заимствований из латинского, греческого и французского языков, происшедших в течение последних 200 - 300 лет. Эволюция ряда современных терминов может составить предмет увлекательных исследований, дающих возможность более глубоко понять их смысл, а также характер терминообразующих процессов, приведших к их появлению.

В Древнем Риме существовал прообраз современных такси, представлявший собой двухместную коляску, одно из колес которой было связано с несложным устройством, называемым «*hodometer*», или измеритель пути. Устройство состояло из наполненного мелкими камешками глиняного горшка, дно которого было прикрыто вращающейся металлической крышкой. Когда колесо делало несколько оборотов, отверстия в крышке и дне горшка совпадали, и камешек падал в деревянный лоток. Доехав до места назначения, пассажир вынимал лоток, подсчитывал камешки и расплачивался с возницей. Камешек на латинском языке назывался «*calculus*», что и послужило основой для создания таких терминов, как:

differential calculus/дифференциальное исчисление

integral calculus/интегральное исчисление

to calculate/вычислять и т.д.

Другим примером заимствования может служить *mathematics*. Подобно

physics, electronics, economics и т.д., современное слово mathematics является акронимом и относится к существительным единственного числа:

mathematical + science = mathematics.

На древнегреческом языке слова mathein/to learn имело подтекст «учить в первую очередь». Математика была главным предметом, основы которого изучались ранее других учебных дисциплин. Изучение математики начиналось с ввода понятия числа, которое называлось arithmos/number. Таким образом по своей этимологии слово arithmetic/арифметика является наукой о числах. Далее изучались основополагающие понятия, или axios/worthy notions, т.е. достойные изучения основополагающие понятия, которые на современном языке называются axioms. Например, утверждение "A straight line is the shortest distance between two points" является одной из таких аксиом.

Процесс заимствования новых слов и терминов из классических языков протекал наиболее интенсивно в 1500 - 1700 годах, когда начинали закладываться основы современного языка научно-технического общения

4. Словосложение

Образование новых терминов или слов с помощью словосложения относится к числу наименее «проблемных» способов терминообразования при условии, что переводчику известен смысл всех составных частей, входящих в состав нового термина. При словосложении два или более слова или их основы объединяются в один новый термин, который весьма редко приобретает дополнительный смысл, существенно отличающийся от простой смысловой суммы входящих в него компонентов. Новый термин-сложное существительное или прилагательное-чаще всего образуется путем соединения двух существительных, прилагательного и существительного или глагола и существительного. Объединение слов может происходить без соединительной гласной, с помощью соединительной гласной, либо с помощью дефиса, например:

air + lock = airlock/воздушная разделительная камера, воздушный шлюз

КЛА

propeller + fan = propfan/винтовентиляторный ГТД

firm + ware = firmware/блокпрограмма бортового вычислительного устройства

stall + proof = stall-proof/несклонный к срыву потока, сваливанию

failure + surviving = failure-surviving/сохраняющий работоспособность при единичном отказе; многоотказный.

Однако в сравнительно небольшом количестве случаев при словосложении может произойти существенное изменение значения нового термина, намного превышающее смысловой сдвиг, происходящий при образовании простой смысловой суммы компонентов. Обычно это бывает при так называемом «ложном словосложении», при котором два (или более) известных слова или термина используются для описания или обозначения явления, относящегося к области, имеющей мало общего или вообще ничего общего не имеющей со значением исходных слов или терминов, например:

teeter-totter structural integrity tests/вид вибростендовых испытаний конструкции ЛА на прочность.

Обратившись к имеющимся англо-русским и англо-английским специальным словарям, переводчик обнаруживает, что интересующее его левое определение teeter-totter как в отдельности, так и в составе термина в этих словарях отсутствует. Обратившись к англо-русскому словарю общего назначения, переводчик выписывает следующие значения компонентов левого определения:

teeter/качаться на качелях

totter/трястись, колебаться.

Простая смысловая сумма компонентов определения и контекста дает возможность предположить, что речь идет о каком-то виде вибростендовых испытаний конструкции ЛА, но, что конкретно подвергается испытанию и в чем оно заключается, для переводчика остается неясным. Очевидно, что значение нового левого определения teeter-totter выходит за пределы простой смысловой суммы и его нужно рассматривать как новый термин для дальнейшего уточнения смысла которого, переводчику необходимо обратиться к современной литературе по прочностным испытаниям ЛА, просмотреть статьи или разделы статей наиболее распространенных периодических изданий (например, Flight, Flying, Aviation Week and Space Technology, Interavia, Interavia Air Letter и др.), относящиеся к прочностным испытаниям современных ЛА. Особое внимание следует обратить на приводимые в разделе Reference/Библиография предыдущие работы автора данной научной статьи.

В результате проведения целевого поиска, выполняемого в рамках научно-исследовательской работы студента или в порядке выдачи индивидуальных заданий типа «охоты за словами», можно установить, что появление термина "teeter-totter tests" относится примерно к 1980 г., когда при каждом применении термина указывалось, что имеются в виду стендовые испытания с быстрым изменением угла тангажа с амплитудой $\pm 30^\circ$ при топливных баках, наполовину заполненных свинцовой дробью. В дальнейшем термин использовался без каких-либо пояснений как в данном, так и в других периодических изданиях.

III. ПРАКТИКА

ТЕХТ 1. The giant Antonov An-124 transport in its first public appearance in the W opened the eyes of many to the great advances made by Soviet aircraft industry and led t re-evaluation of earlier estimates of its capability. Named Ruslan, after a gentle giant in Russ folklore, it is dearly a replacement for the An-22 Anteus, itself the largest aircraft in the world the time of its appearance. Payload and range are what airliners are about, and the An-12 capability in this area is significantly superior to that of the C-5, an older American design.

1 An-124 is able to haul 11,000 kg more than the US aircraft over the same distance, or to carry similar payload 900 km farther than the C-5. All this has been

achieved within a maximum take off weight that is only 6.5 per cent above that of the C-5. Who can argue with 4,500 km range carrying a full 150-tonne payload and 16,500 km maximum range

TEXT 2. Gross weight had been over-assessed and fuel fraction under assessed by me experts. This was partly because the savings in empty weight achieved by extensive use composites, quadruple- Plax fly-by-wire flight control system, a wet wing, low pressure in the cargo bay and the all-titanium cargo floor had been underestimated. The important feature of the design is an advanced wing section, with the flat top and undercut trailing edge, which is characteristic of the latest Western designs. Such a supercritical, or aft-loaded section makes it possible to design a wing of greater span for a given weight, while providing more internal volume for fuel.

TEXT 3. Important weight reductions also result from the use of artificial stability, provided by a four-channel analogue fly-by-wire system. The result is that the aircraft can be effectively controlled with a relatively small, low-set, fixed incidence tail plane, further reducing structural weight, drag and system complexity. More weight is saved by using 5,500 kg of composmaterial. The glass-fibre-reinforced plastic and carbon-fibre composite airframe components c 1,800 kg lighter than metal parts would have been. The Soviet pavilion at Paris included monster upper skin panel from the An-124, formed as one piece from root to tip. The ability produce extrusions on this scale does not exist in the West. Clearly, Pyotr V. Balabuyev and team at the Antonov OKB have taught the West's analysts an important lesson.

quadruplex fly-by-wire flight control system – электродистанционная система управления полетом с четырьмя одновременно работающими независимыми каналами, квадруплексная ЭДСУ

wet wing – крыло с встроенными топливными баками

trailing edge – задняя кромка крыла

fixed incidence tailplane – неуправляемый хвостовой стабилизатор

glass-fibre-reinforced plastic – пластик, армированный стеклотканью

carbon-fibre composite – композит, армированный углеродными волокна-

ми

TEXT 4. The Latin word absolutus means "freed". Therefore, | something that is absolute is something that is freed from all restraint or additional qualifications. In about 1787 it was discovered that gases contracted 1/273 of their volume at 0° Centigrade for each Centigrade degree they were cooled. The British physicist W. Thomson (Kelvin) extended the idea and treated temperature as an expression of the velocity of movement of molecules in a substance. The colder the substance, the slower the motion until at a certain temperature there was no motion at all. There could not be less than no motion, so the temperature —273.18° Centigrade was called absolute zero, and the temperature scale starting at absolute zero was called the absolute scale, or the Kelvin scale.

TEXT 5. Aircraft designers have to turn to advanced structural materials to meet rigid performance goals. The newly developed ATF will use a greater variety of very advanced materials than any known jet aircraft: Many of the materials that debut

on the ATF will become key structural materials for the next generation of military and commercial aircraft. The new aircraft will be a sharp departure from today's fighters. It will cruise at supersonic speeds without running out of fuel. It will carry heavier payloads and pull 9-g turns. It will be invisible to radar. Its computers will make dozens of adjustments each second just to stay aloft. And it will weigh only about 50,000 lb.

a) The designers can't meet mission requirements without using advanced materials to reduce weight by 18% over conventional fighter materials. And since some parts of the airframe, like the steel landing gear, can't be touched, they are going to have to shave an even higher percentage of weight from other parts to meet these goals.

b) To keep weight down, roughly half the ATF's airframe will be made from organic composites, but not conventional carbon and Kevlar-reinforced epoxies. These epoxies would wither under the aerodynamic heating of extended supersonic flight. Instead, the designers look for organic composites based on high-temperature thermosets like polyamids and the first aerospace use of thermoplastic composites. Superstiff metal-matrix composites, lightweight aluminum-lithium (Al-Li) alloys, high temperature aluminum-iron alloys, and carbon-carbon composites will all vie for a spot on the ATF.

ATF (Advanced Tactical Fighter) - перспективный тактический истребитель. Имеется в виду программа разработки высокоманевренного сверхзвукового тактического истребителя для 90-х годов.

to pull 9-g turns — выполнять развороты с девятикратной положительной перегрузкой.

invisible to radar — радиолокационно-ненаблюдаемый. Близкая к нулю эффективная площадь рассеивания (ЭПР) самолета обеспечивается с помощью композитной обшивки, снабженной управляемым поглощающим покрытием.

organic composites — органические композиты на полиамидной основе, сохраняющие работоспособность при температурах обшивки до 600- 700° F.

Kevlar-reinforced epoxies — композитные конструкционные материалы на основе эпоксидных смол, армированных волокнами из кевлара, полиамидного конструкционного материала, разработанного фирмой Дюпон.

thermosets - полимеризующиеся при нагревании органические композиционные материалы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современных условиях быстрорастущего потока научно-технической информации на иностранных языках остро назрела необходимость владения авиационными специалистами навыками быстрого поиска и обработки научной и технической литературы.

Работа с данными учебными указаниями вооружает студентов, будущих инженеров, теоретическими знаниями и практическими навыками необходимыми для эффективного информационного поиска и самостоятельной работы с аутентичными научно-техническими текстами различного уровня сложности.

Содержание, общая профессиональная направленность учебных указаний способствует решению задачи подготовки высококвалифицированного и информированного инженера способного использовать английский язык для информационного обеспечения науки и производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Григоров, В.Б. Как работать с научной статьей : учебное пособие / В. Б. Григоров.- М. : Высшая школа, 1991.- 199 с.
2. Английский язык для инженеров / Т. Ю. Полякова, Е. В. Синявская, О. И. Тынкова, Э. С. Уланова. – М. : Высшая школа, 2003.
3. Англо-русский политехнический словарь / под редакцией М. В. Якимова. – СПб. : Издательский дом «Литера», 2004.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ТЕОРИЯ	4
1. Особенности технических текстов	4
2. Терминология	5
3. Особенности русского научно-технического стиля.....	9
II. СЛОВАРЬ – ПРАКТИКУМ ПО СЛОВООБРАЗОВАНИЮ	11
III. ПРАКТИКА	20
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	23
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	24
ОГЛАВЛЕНИЕ	25

