

«Рассмотрено»
Протокол №1 от 27.08.2018 г.
заседания методического совета

«Утверждено»
Приказ № 293-о от 30.09.2018 г.

Директор МБУ ДО ЦВР
И.В. Семенов



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ «ЗМЕЕНАВТИКА»**

**Возраст воспитанников -5-12 лет
Срок реализации программы - 1 год
Составитель:
педагог дополнительного образования
Доронин Александр Владимирович**

г. Салехард, 2018

Пояснительная записка

Основная форма организации дополнительного образования по техническому творчеству – добровольное объединение учащихся, проявляющих особый интерес к определенной области техники и стремящихся работать в ней.

Дополнительная образовательная программа «Змеенавтика» модифицированная, адаптированная, составлена на основе авторской программы Петрова Геннадия Николаевича, педагога дополнительного образования МОУ «Центр дополнительного образования детей», Комсомольского района Чувашской Республики.

Программа имеет **техническую направленность**. Уровень освоения знаний, умений и навыков - начальный

Актуальность программы. Техника вторгается в мир представлений и понятий ребенка с раннего детства. С каждым годом увеличивается выпуск механических, электрифицированных, электронных игрушек. Интерес к технике поддерживается средствами массовой информации (телевизионные передачи, детская литература). Они в доступной и увлекательной форме знакомят дошкольников и школьников с историей техники, ее настоящим и будущим.

Дополнительная образовательная программа «Змеенавтика» поможет организовать работу по изготовлению простейших летательных аппаратов, провести увлекательные соревнования по их запуску, провести серию исследований, обсуждение итогов и их теоретическое осмысление.

Задатки творческих способностей присущи любому человеку, любому нормальному ребенку, но, чтобы достичь успехов, творческие способности необходимо развивать с раннего возраста. Один из путей развития творческих способностей - это включение детей в творческую деятельность. Основным методом обучения по данной программе является метод проектов. Проектная деятельность позволяет развить исследовательские и творческие способности учащихся.

Моделирование – развитие творческих способностей учащихся посредством формирования их познавательных интересов, самостоятельности мышления, удовлетворения потребностей в труде и подготовка к свободному осознанному выбору направления будущей профессиональной деятельности.

Объединения технического творчества – это именно та среда, где раскрывается талант и дарования ребенка, именно здесь происходит его становление как творческой личности. Занимаясь техническим творчеством, подрастающее поколение осваивает азы инженерной науки, приобретает необходимые умения и навыки практической деятельности, учится самостоятельно решать поставленные перед ними конструкторские задачи. Создавая модель самолета, корабля или ракеты, ребенок превращается в талантливого конструктора или изобретателя, учится самостоятельно находить единственно верное решение на пути к успеху.

Развитие творческих способностей детей и подростков в ранние годы является важнейшим психологическим условием овладения не только глубокими знаниями, но и способами их добывания. Умения работать руками, инструментом, на станках, достигать требуемого качества сопутствуют всей жизни каждого «кружковца» технического творчества и обеспечивают устойчивый интерес к технике, стремление изобретать и совершенствовать всевозможные устройства. Именно «не успокоившиеся», творческие люди создали автомобили и самолеты, стиральные машины и холодильники, лазеры и ракеты. И если учесть, какое громадное количество техники в регулярном обновлении, то становится ясным, что и людей, способных создавать технику, требуется столь же много.

Обучение в технических объединениях дает еще один важный эффект – это сокращение времени становления специалиста, и, следовательно, продление времени продуктивной работы.

Вопрос о том нужно ли увеличивать число детей, занимающихся техническим творчеством, имеет лишь однозначный ответ: чем шире охват школьников, тем больше

пользы обществу. Польза эта многогранна, она заключается в увеличении числа будущих изобретателей и инженеров, в улучшении профориентации, в интересном досуге, в повышении качества отбора абитуриентов для технических вузов. Следовательно, не должно быть никаких ограничений для детей и подростков, желающих изучать и творить технику. Все это и определяет **актуальность** дополнительной образовательной программы объединения «Змеенавтика».

Педагогическая целесообразность дополнительной образовательной программы «Змеенавтика» заключается в раннем развитии творческих способностей детей дошкольников и младшего школьного возраста. Если с раннего возраста детей включать в творческую деятельность, то у них развивается пытливость ума, гибкость мышления, память, способность к оценке, видение проблем, способность предвидения и другие качества, характерные для человека с развитым интеллектом.

В объединении «Змеенавтика» обучаются дошкольники и младшие школьники, которые в доступной форме знакомятся с элементами техники и простейшими технологическими процессами. Обучающиеся изготавливают несложные модели змеев, простейшие устройства, занимаются моделированием и макетированием. Опыт показывает, что обучение в этом объединении служит хорошей пропедевтикой для всех форм последующего обучения школьников старшего и среднего возраста в объединениях технической и спортивно–технической направленностей. Это является **отличительной особенностью** данной дополнительной образовательной программы.

С учетом педагогической и психологической точек зрения детское техническое творчество – это эффективное средство воспитания, целенаправленный процесс обучения и развития творческих способностей, учащихся в результате создания материальных объектов с признаками полезности и новизны.

Новое в детском техническом творчестве, в основном, носит субъективный характер. Обучающиеся часто изобретают уже изобретенное, а изготовленное изделие или принятое решение является новым только для его создателя, однако педагогическая польза творческого труда несомненна.

В результате освоения данной дополнительной образовательной программы обучающиеся формируют целый комплекс качеств творческой личности:

- умственная активность;
- стремление добывать знания и формировать умения для выполнения практической работы;
- самостоятельность в решении поставленной задачи;
- трудолюбие;
- изобретательность.

Особо хочется отметить, что техническое творчество создает, прежде всего, благоприятные условия для развития технического мышления учащихся.

Во-первых, оно развивается на основе обычного мышления, т.е. все составляющие компоненты обычного мышления присущи техническому. Например, одной из важнейшей операции обычного мышления - является сравнение. Оказывается, без него немислимо и техническое мышление. То же можно сказать и о таких операциях мышления, как противопоставление, классификация, анализ, синтез и др. Характерным является только то, что перечисленные выше операции мышления в технической деятельности развивается на техническом материале.

Во-вторых, обычное мышление создает психофизиологические предпосылки для развития технического мышления. В результате обычного мышления, развивается мозг ребенка, его ассоциативная сфера, память, приобретает гибкость мышления.

Однако, понятийно – образный аппарат обычного мышления не располагает теми понятиями и образами, которые необходимы для технического мышления. Например, понятия, взятые из технологии металлов, включают в себя сведения из различных наук (физики, химии и др.) Они представляют собой не механический конгломерат сведений, а являются единством существенных признаков технологического процесса или явления, рассматриваемых с точки зрения разных наук.

В техническом мышлении в отличие от обычного мышления существенно отличаются и образы, которыми оперирует учащийся. Сведения о форме технического объекта, его размерах и других особенностях задаются не готовыми образами, как в обычном мышлении, а системой абстрактных графических знаков и линий – чертежом. Причем чертеж не дает готового образа того или иного понятия, его нужно самостоятельно представить.

Рассмотренные выше особенности технического мышления позволяют заключить, что формирование его основных компонентов должно осуществляться не только в процессе обучения, но и во всех видах внеклассной работы по техническому творчеству.

Особое внимание в процессе технического творчества учащихся должно уделяться формированию технических понятий, пространственных представлений, умений составлять и читать чертежи и схемы.

В процессе технического творчества учащиеся неизбежно совершенствуют свое мастерство во владении станочным оборудованием и инструментом.

Немаловажное значение техническое творчество имеет для расширения политехнического кругозора школьников. В процессе творческой технической деятельности учащиеся сталкиваются с потребностью в дополнительных знаниях о технике:

- в изучении специальной литературы;
- в ознакомлении с новинками техники;
- в консультациях специалистов.

Большое значение в детской технической творческой деятельности имеет непрерывность творческого процесса.

Практика показывает, что эпизодическая творческая деятельность малоэффективна. Она может вызвать интерес к конкретной выполняемой работе, активизировать познавательную деятельность во время её выполнения, может даже способствовать возникновению проблемной ситуации. Но эпизодическая творческая деятельность никогда не приведет к развитию творческого отношения к труду, стремления к изобретательству и рационализации, экспериментальной и опытной работе, т.е. к развитию творческих качеств личности. Непрерывная, систематическая творческая деятельность непременно приводит к воспитанию устойчивого интереса к творческому труду.

Комплектование. Кружок комплектуется из учащихся 5-12 лет. Наполняемость группы до 15 человек.

Режим занятий. Занятия проводятся по два часа в неделю, периодичность один или два раза.

Педагогическая целесообразность. Работа с кружковцами может быть, как групповая, так и индивидуальная.

С целью развития творческих возможностей обучающихся, необходимо подготовить задания с неполными данными;

ставить вопросы так, чтобы дети могли анализировать техническую ситуацию, делать выводы, проявлять находчивость, смекалку, самостоятельно принимать технические решения и полученный опыт использовать в работе с другими объектами.

Программа начального образовательного уровня обучения охватывает круг первоначальных знаний и навыков, необходимых для работы по изготовлению и запуску несложных летающих моделей, усвоение этики общения в результате работы на занятиях и участия в соревнованиях по метательным планерам. Основная задача теоретических занятий - объяснить в основных чертах конструкцию, принцип действия летающего аппарата, не вникая во второстепенные детали, познакомить с историей развития авиации, планеризма.

Участию в соревнованиях предшествует большая психологическая подготовка: должна быть уверенность в своих силах, в поддержке товарищей по команде, умение сконцентрировать волю в критический момент. Кроме этого, соревнования - возможность самооценки и обмена информацией.

Моделисту в процессе работы приходится самостоятельно выбирать технологический процесс изготовления модели, подбирать наиболее подходящие материалы, позволяющие получать надёжную и красивую конструкцию. Важно хорошо разбираться в чертежах, разнообразных приёмах работы с разными материалами.

Часто моделист сам создаёт проект модели, который затем осуществляет, поэтому моделирование несёт в себе элемент творчества.

Цель программы:

Создание условий для формирования конструкторских умений и навыков, для самореализации ребенка через приобщение к начальному техническому моделированию и достижение им личного успеха в освоении авиационного моделирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать основы различных техник и технологий начального технического моделирования;
- обучить детей использованию в речи правильной технической терминологии, технических понятий и сведений;
- обучить навыкам безопасной работы с инструментом и приспособлениями при обработке различных материалов;
- сформировать интерес к техническим видам творчества;

Воспитательные:

- воспитывать гражданские качества личности, патриотизм;
- воспитывать доброжелательное отношение к окружающим;
- формировать потребность в самоорганизации: аккуратность, трудолюбие, основы самоконтроля, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца.

Развивающие:

- развивать логическое и техническое мышление обучающихся;
- развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать мелкую моторику, координации «глаз-рука»;
- развивать любознательность и интерес к устройству простейших технических объектов, стремление разобраться в их конструкции и желание выполнять модели этих объектов.

Ожидаемые результаты:

- знание основ различных техник и технологий начального технического моделирования;
- умение детей использованию в речи правильной технической терминологии, технических понятий и сведений;
- формирование навыков безопасной работы с инструментом и приспособлениями при обработке различных материалов;
- формирование интересов к техническим видам творчества;
- воспитание гражданских качеств личности, патриотизма;
- воспитание доброжелательного отношения к окружающим;
- формирование потребностей в самоорганизации: аккуратности, трудолюбия, основ самоконтроля, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца.
- развитие логического и технического мышления обучающихся;
- развитие коммуникативных навыки, умения работать в команде;
- развитие умений излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно, находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука»;

- развитие любознательности и интереса к устройству простейших технических объектов, стремления разобраться в их конструкции и желания выполнять модели этих объектов.

В течение учебного года проводится выставка технического творчества учащихся, соревнования по запуску воздушных змей. Наиболее подготовленные учащиеся участвуют на научно-практической конференции, фестивале воздушных змей.

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Тема	Общее количество часов	Теоретические занятия	Практические занятия
1	Вводное занятие	1	1	-
2	Оборудование рабочего места	2	1	1
3	Воздушный змей 1.немного истории 2.почему летает змей? 3.расчет воздушного змея 4.изготовление воздушных змеев по готовым чертежам 5.плоские змеи 6.объемные змеи 7.коробчатые змеи 8.воздушные змеи	39	10	29
4	Управляемые змеи собственной конструкции	10	-	10
5	Воздушный почтальон	8	2	6
6	Выставки, показательные запуски воздушных змеев, соревнования	8	-	8
	ИТОГО:	68	14	54

**Календарно- тематическое планирование
первого года обучения**

№ п/п	Дата занятия	Корректировка даты	Кол-во часов по расписанию	Раздел, тема	Содержание занятия	Время на изучение	
						Теория	Практика
1.			2	1. Вводное занятие	Общее знакомство с авиацией. История развития авиамоделизма. Особенности технического творчества. Демонстрация действующих моделей.	2	
2.			2	2.Оборудование рабочего места	Техника безопасности, Инструменты и приспособления. Клеи и их виды. Материалы при изготовлении моделей. Практическое использование инструментов и приспособлений.		2
3.			2	3. Воздушный змей. История	Воздушный змей – первый летательный аппарат. Китай – родина воздушных змеев.	2	
4.			2	Применение змеев	Применение воздушных змеев в своих исследованиях, учеными.	2	
5.			2		Различные конструкции воздушных змеев.	2	
6.			2		Военные профессии воздушного змея;	2	
7.			2		Воздушный змей на службе у науки.	2	
8.			2	Почему летают змеи?	Условия полета. Образование подъемные силы. Угол атаки, скорость ветра, площадь несущей поверхности – факторы, влияющие на подъемную силу воздушного змея.	2	
9.			2	Чертежи для изготовления воздушного змея	Выбор масштаба изготавливаемой модели. Составление эскизов деталей. Чтение чертежей простых, объемных деталей.		2
10.			2	4. Изготовление воздушных змеев. Плоские змеи	Выбор конструкции змея, (плоский русский, плоский пятиугольный, ромбический, и др.) Заготовка реек для каркаса змея.		2
11.			2		Изготовление каркаса.		2
12.					Изготовление каркаса.		2

13.			2		Обтяжка каркаса парусом,		2
14.			2		Изготовление «хвоста», установка		2
15.			2		Художественное оформление змея		2
16.			2		Изготовление катушки для леера.		2
17.			2	Коробчатые змеи	Выбор конструкции змея, изучение чертежа – схемы. Заготовка реек для каркаса змея.		2
18.			2		Изготовление каркаса.		2
19.			2		Изготовление каркаса.		2
20.			2		Изготовление каркаса.		2
21.			2		Изготовление полос для паруса.		2
22.			2		Изготовление полос для паруса.		2
23.			2		Сборка змея.		2
24.			2		Сборка змея.		2
25.			2	Японский змей «Рокаку»	Изучение чертежа. Заготовка реек для каркаса змея.		2
26.			2		Изготовление каркаса.		2
27.			2		Изготовление каркаса.		2
28.			2		Обтяжка каркаса парусом,		2
29.			2		Художественное оформление змея		2
30.			2		Изготовление катушки для леера		2
31.			2	5. Воздушный	Изучение чертежа. Подбор		2
32.			2		Изготовление деталей по чертежу		2
33.			2		Сборка воздушного почтальона		2
34.			2	6. Выставки, показательные запуски воздушных змеев.	Соревнования		2
			68			14	54

Методическое обеспечение программы

Значимым моментом при работе с детским объединением является воспитательная работа. Главным звеном этой работы является создание и укрепление коллектива. Этому способствуют общие занятия, занятия по изучению истории авиатехники, подготовка и проведение общих выставок, совместные посещения музеев, библиотеки с целью поиска новых материалов (сведений, чертежей, литературы).

Очень важны отношения детей в коллективе. Коллективная работа способствует формированию нравственных качеств ребят. Одна из задач педагога - создавать комфортный микроклимат. Дружный творческий коллектив помогает детям обогащать себя знаниями и умениями, чувствовать себя частью единого целого.

Похвала педагога за самостоятельное решение вопроса, постоянные беседы, поручения, а также помощь младшим товарищам дают уверенность в себе и чувство удовлетворения. Важно, чтобы старшие участники брали ответственность за себя и за младших, а младшие уважали старших, видя в них защитников помощников в деятельности.

Крайне важно бережно относиться к старшим воспитанникам- младшим школьникам, учитывая, что именно для них группа имеет особую ценность, личностную значимость. Различное восприятие малой группы связано с удовлетворенностью своими взаимоотношениями с другими членами группы, с такой особенностью младшего школьного возраста, как преобладание эмоционально- волевой стороны отношений и недостаточной осознанностью отношений с товарищами по группе. Педагог, учитывая эту особенность, должен всемерно подчеркивать, что старшие- это более опытные и умелые ребята и по мере возможности возлагать на них решение некоторых вопросов, с которыми обращаются младшие.

Формы и методы обучения

Основной формой обучения являются групповые занятия. 90 % времени отводится на практические занятия. В основном используется индивидуальная работа с каждым учащимся. Теоретические знания, учащиеся получают во время практических занятий. Предусмотрено использование элементов развивающего обучения. Большое внимание уделяется проблемному методу обучения, когда перед учащимися ставится проблема, а они совместно должны решить её, найти наиболее оптимальный вариант. Для стимулирования положительного отношения к занятиям необходимо создавать на занятиях ситуацию занимательности и успеха, систематически знакомить воспитанников с новинками науки и техники, побуждать воспитанников детского объединения к самостоятельному чтению научно - популярной литературы

Примерный процесс работы над моделями

1. Выбор темы, подготовка или разбор графического материала для постройки моделей.
2. Изготовление или копирование рабочих чертежей, эскизов.
3. Производство необходимых расчётов.
4. Заготовка материалов; подбор готовых изделий, двигателей и т.д.
5. Выбор способов обработки заготовленных материалов, изготовление необходимых шаблонов и технических приспособлений.
6. Изготовление оснований и корпусов моделей, изготовление деталей.
7. Монтаж деталей и узлов.
8. Установка деталей, узлов и двигателей на моделях.
9. Предварительные испытания собранных моделей.
10. Устранение обнаруженных дефектов.
11. Предварительная отделка корпуса и деталей; пробные запуски и регулировка моделей.
12. Окончательная отделка и окраска моделей.

13. Ходовые испытания моделей, тренировка в их запуске.
14. Подготовка моделей к выставкам, соревнованиям.

Для эффективной работы по программе необходимы следующие условия:

1. Учебный кабинет. Мастерская со стандартным оборудованием;
2. Различные материалы: бумага, картон, древесина мягких и твердых пород. Клей ПВА, алюминиевая проволока, жест, пленка «ОРАКАЛ» различных цветов на кокарды и надписи.
3. Инструменты: линейки, ножницы, карандаши, штангенциркуль.

Глоссарий

Все современные самолеты имеют сходные по назначению и устройству основные агрегаты.

Крыло — главная часть самолета, необходимо для поддержания самолета в воздухе.

Фюзеляж является основой самолета и служит для крепления крыла, моторамы, оперения, шасси и других частей самолета, а также для размещения кабин летчиков.

Оперение состоит из стабилизатора, руля высоты, киля и руля направления

Стабилизатор и руль высоты составляют горизонтальное оперение, а киль и руль направления — вертикальное. Руль высоты служит для продольного управления самолетом.

Киль играет ту же роль, что и киль лодки, — он обеспечивает поперечную устойчивость

Литература

1. Бабаев Н.А. и др., Авиационный моделизм, изд. ДОСААФ, М.- 2006
2. Выгонов В.В., Я иду на урок «Начальная школа», Поделки, модели, игрушки. М. «Первое сентября» - 2002
3. Ермаков А.М., Простейшие авиамодели; М., «Просвещение», 2008
4. Павлов А.П. Твоя первая модель, М., изд. ДОСААФ, 2000
5. Рожков В.С. Авиамodelьный кружок. М., Просвещение, 2008

ВОЗДУШНЫЙ ЗМЕЙ

Цель. Познакомить учащихся с одним из древнейших летательных аппаратов воздушным змеем, историей его развития и применения. Изготовить змеи различных конструкций.

Занятия следует начать с краткого опроса учащихся, выясняя, что они знают о воздушных змеях. После этого желательно популярно изложить историю создания и применения воздушных змеев, доступно рассказать о подъемной силе воздушного змея. Завершить первое занятие рекомендуется постройкой плоского змея.

На последующих занятиях можно предложить учащимся изготовить змей ротор, коробчатый змей и змей биплан с «почтальоном».

Кратко теоретическую часть занятия можно изложить так. Воздушный шей древний летательный аппарат. В Японии и Китае змеи различной формы строили более 4 тыс. лет назад.

На Руси в 906 г. князь Олег при осаде Царьграда применял воздушные змеи для устрашения неприятеля. Возможно, это было первое применение воздушных змеев в военном деле.

В 1749 г. воздушный змей стал служить науке: англичанин А.И. Ильсон поднял на нем термометр и измерил температуру на высоте кучевых облаков, быстро спустив градусник на землю с помощью «почтальона».

В 1752 г. американский ученый Б. Франц произвел свой знаменитый опыт, объяснивший электрическое происхождение молнии, используя при этом, воздушный змей.

Воздушные змеи использовал М.В. Ломоносов для изучения электрической природы молнии.

Изобретатель радио А.С. Попов поднимал воздушными змеями антенны радиоприемников. В метеорологии на воздушных змеях поднимали самопишущие приборы на высоту до 3 - 4 км.

Первый полет человека на змее был осуществлен в 1825 г. Это сделал английский ученый Д. Нокок, подняв на змее на высоту нескольких десятков метров свою дочь Марту.

В 1902 г. на крейсере «Лейтенант Ильин» провели успешные опыты, но подъему наблюдателя на высоту до 300 м с помощью поезда из воздушных змеев. При этом были использованы коробчатые змеи конструкции, разработанной австралийцем Л. Харгравом в 1892 г. Годом позже английский авиатор Г. Кода переплыл пролив Ла-Манш на лодке, которую буксировал воздушный змей.

Воздушный змей сыграл большую роль и в создании первых образцов самолетов, в частности биплана. Так, Александр Федорович Можайский в 1873 г. поднимался на воздушном змее, буксируемом тройкой лошадей. А француз К. Адер перед постройкой своей машины «Эола» провел испытания воздушного змея, который имел форму крыльев летучей мыши, сохранившуюся и у его самолета. Форма бипланного крыла планера была заимствована американцем О. Чэнютом, а затем братьями Райт у коробчатого змея Харграва.

В 1931 г, на Всесоюзных соревнованиях авиамоделистов в Москве поезд из воздушных змеев, построенных киевскими авиамоделистами, поднял на высоту 10 15 м некоторых участников соревнований.

Во время Великой Отечественной войны со змеев сбрасывали листовки над позициями гитлеровцев.

В 50-х гг. саратовские авиамоделиста и под руководством А.Ф. Григоренко создали образец воздушного змея, который с успехом применялся во время антарктической экспедиции Академии наук СССР для изучения нижних слоев атмосферы.

Запуск воздушных змеев - интересное спортивное занятие для школьников и для взрослых. В настоящее время в некоторых странах проводятся праздники и фестивали

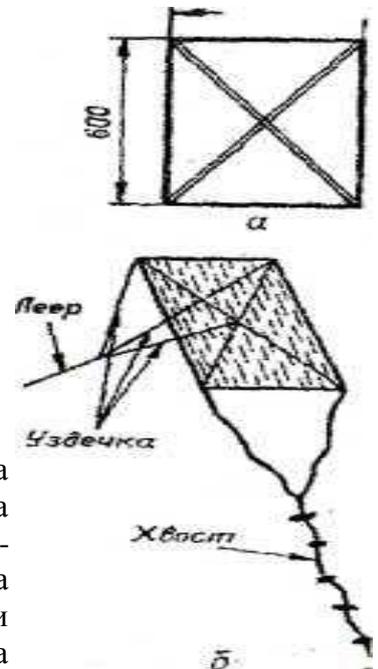
воздушных змеев. В США, в Бостоне, устраивают соревнование на лучшего бумажного змея. В Японии ежегодно проходит национальный фестиваль воздушных змеев, на котором запускают змеи длиной 20-25 м. С 1963 г. по всей Польше проводится праздник воздушного змея, в котором принимают участие молодые конструкторы этого древнего летательного аппарата.

Воздушный змей - это простейший летательный аппарат тяжелее воздуха. Он может подняться только в ветреную погоду. При движении потока воздуха под определенным углом к поверхности змея (углом атаки) создается подъемная сила, которая зависит от его величины, скорости ветра и площади несущей поверхности.

Цель практических занятий - изготовление моделей воздушных змеев. На первом занятии следует предложить учащимся сделать плоский прямоугольный змей. Для этого требуются рейки, кордовые нитки, бумага, клей, рубанок и ножи.

Плоский змей (рис. 3). Размер змея 600х400 мм; каркас его состоит из трех реек сечением 8х4 мм: две рейки располагают диагонально, скрепляют нитками и клеем и присоединяют к ним верхнюю. По контуру змея натягивают прочную нитку, соединяющую все углы, и приклеивают казеиновым клеем обтяжку из прочной бумаги (кальки). Змей готов.

Рис 3. Плоский змей: а - вид спереди; б - змей в



При изготовлении уздечки нужно соблюдать правило: длина двойной (верхней) части уздечки должна быть такой, чтобы она укладывалась по диагоналям, а вершина ее, где делают узел, оказалась в центре змея; нижняя нить уздечки должна быть равна или немного больше половины длины змея. Длиной нижней нити можно регулировать угол атаки. К нижним концам каркаса привязывают хвост из ниток с кусочками бумаги; длина его 2,5-3 м. Такой змей летает очень устойчиво и может набирать высоту 300-350 м. Запускают его на прочной нитке.

Плоские змеи делают в виде звезды, ромба, бабочки и т.п. Их можно раскрасить в яркие цвета.

Коробчатый змей

Для его изготовления необходимы 3 основные рейки сечением 4х4 мм, длиной 860 мм и 12 коротких реек сечением 3х3 мм, длиной 300 мм.

Короткие рейки заостряют и вставляют на клею в основные под углом 60°. Оклеивают змей папиросной бумагой. Масса его 65-80 г."

Уздечка состоит из верхней и нижней нитей, причем нижняя в 1,3 раза длиннее верхней. Запускают змей на прочной нитке.