Министерство образования и науки Хабаровского края

Краевое государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр дополнительного образования детей Хабаровского края)»

Центр технического творчества

Merogneg emoneuroum

OPTONIBERNIPOR XUMCIDINIPON SOFONACION EMQOCO B COPODE MOCTOPO EMQOCO B COPODE MOCTOPO EMQOCO B COPODE MOCTOPO EMQOCO



Министерство образования и науки Хабаровского края Краевое государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр дополнительного образования детей Хабаровского края)»

Центр технического творчества

Организация обучения начинающих авиамоделистов в форме мастер-классов

Методические рекомендации

Печатается по решению научно-методического совета КГБОУ ДО ХКЦРТДиЮ протокол № 1 от 26.03.2018 г.

Организация обучения начинающих авиамоделистов в форме мастер-классов. Методические рекомендации / Д.В. Кокасев. – Хабаровск: КГАОУ ДО РМЦ, 2018. – 19 с.

Ответственный редактор: В.В. Шевченко Ответственный за выпуск: М.Н. Никитенко Компьютерная вёрстка: В.Д. Шабалдина

Методические рекомендации разработаны для педагогов дополнительного образования, реализующих образовательные программы технической направленности, с целью оказания помощи в организации занятий в форме мастер-классов по авиамоделированию.

В данных методических рекомендациях описано изготовление простых авиамоделей, которые могут создавать $\mathfrak c$ детьми даже начинающие педагоги.

Содержание

	Введение	.4
	Мастер-класс, как форма организации занятия	.4
	Мастер-класс 1 «Изготовление простейшей	
мод	ели планера»	.5
	Мастер-класс 2 «Изготовление простейшей	
мета	ательной модели»	.9
	Первые исследования простейших моделей	.11
	Игры-соревнования с простейшими моделями	.12
	Мастер-класс 3 «Изготовление резиномоторной модели»	.13
	Заключение	.18
	Список литературы	.19

Введение

В настоящее время авиамоделирование — весьма популярный вид технического творчества, который положительно влияет на раскрытие индивидуальных способностей детей, способствует развитию интереса к науке, технике и исследованиям. Занимаясь авиамоделированием, дети учатся не только работать с материалами и инструментами, но и изучают основы физики, математики и черчения. Построив свой самолёт, ребята осваивают технику управления моделью и соревнуются в искусстве пилотирования.

Одним из важных компонентов деятельности педагога является реализация различных мероприятий, направленных на привлечение детей к занятиям авиамоделированием.

Данные методические рекомендации разработаны для педагогов дополнительного образования, реализующих общеразвивающие общеобразовательные программы технической направленности.

В рекомендациях представлены мастер-классы по изготовлению простейших моделей самолётов, которые педагоги могут конструировать с детьми с целью их привлечения к занятиям техническим творчеством и повышения интереса к авиамоделированию. Предложенные модели просты в изготовлении и не требуют больших временных и материальных затрат. По окончании любого из представленных мастер-классов изготовленные детьми модели самолётов могут участвовать в играх-соревнованиях, примеры которых описаны в методических рекомендациях.

Мастер-класс, как форма организации занятия

Мастер-класс является одной из самых удобных и эффективных форм проведения занятия. Это особая форма общения и подачи материала, в которой познавательная активность учащихся наиболее высока.

Целями мастер-класса являются: знакомство учащихся с новой информацией, пробуждение интереса и желания принять активное участие в создании модели, побуждение к дальнейшему изучению и совершенствованию своего мастерства.

Мастер-класс должен быть интересным, динамичным и понятным. Занятия строятся таким образом, что в процессе идёт поиск творческого решения и со стороны учащегося, и со стороны педагога.

Результатом мастер-класса для учащегося является модель самолёта, которую он разработал под руководством педагога.

Мастер-класс 1 «Изготовление простейшей модели планера»

Количество участников мастер-класса: 10-30 человек.

<u>Длительность:</u> 2–4 академических часа, проходить он может в течение 2–3 занятий.

Цели:

- изучить основы полёта моделей, их конструкцию и основные части;
 - изготовить модель самолёта «Учебная модель-1».

Процессом мастер-класса руководит педагог. Перед тем как приступать к изготовлению данной модели, детям необходимо рассказать об основах полёта, о возникновении подъёмной силы крыла, об основных элементах конструкции и устойчивости модели, также продемонстрировать готовую модель в действии.

О подъёмной силе крыла.

Наблюдая полёт бумажной модели в помещении, можно заметить, что она плавно снижается — планирует. В простейшем случае ситуацию можно представить себе так: двигатель самолёта, снабжённый пропеллером, тянет самолёт вперёд. На крыло, обтекая его, набегает поток встречного воздуха. Именно в форме крыла заключён секрет той силы, которая поднимает самолёт в воздух.

Из курса физики нам знаком закон Бернулли, который говорит о том, что, чем больше скорость потока, тем меньше давление, которое этот поток оказывает на окружающее. Стало быть, возникает ситуация, при которой сверху крыла давление ниже, чем снизу. Низкое давление сверху втягивает крыло на себя, а более высокое снизу — подталкивает его вверх, вследствие чего крыло поднимается. Если

подъёмная сила превышает вес самолёта, то и сам самолёт зависает в воздухе. Чтобы опереться на воздух, модель должна лететь с определённой скоростью и иметь крылья достаточной площади. В противном случае подъёмная сила — опорная реакция воздуха — будет мала и не сможет уравновесить силу давления, а без этого не получится и планирования.

<u>Устойчивость</u> — это способность тела самостоятельно возвращаться в положение равновесия, нарушенное какой-либо внешней силой, после прекращения её действия. Для летательных аппаратов и их моделей наиболее важна *продольная устойчивость*. Основным фактором, влияющим на продольную устойчивость, является расположение центра тяжести. Для его обеспечения служат стабилизатор и регулируемая часть — руль высоты. Способность модели быть устойчивой в поперечной (боковой) плоскости называется *поперечной устойчивостью*.

Строение модели (рисунок 1):

- 1. Φ юзеляж основная часть модели. Изготавливается из рейки.
- 2. *Груз* необходим для центровки модели. Изготавливается из пластилина. Величину груза подбирают так, чтобы обеспечить нужную центровку модели.
- 3. *Крыло* часть, которая создаёт подъёмную силу, поддерживая модель в полёте. Крыло изготавливается из картона или плотной бумаги.
- 4. Стабилизатор небольшая горизонтальная плоскость в хвостовой части, способствует устойчивому полёту. Задняя кромка стабилизатора служит рулём высоты. Изготавливается из картона.
- 5. *Киль* вертикальная плоскость в хвостовой части фюзеляжа. Изготавливается из картона, крепится к фюзеляжу.

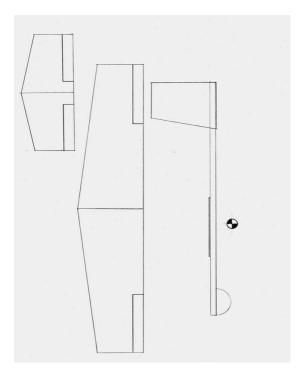


Рисунок 1. Чертёж модели «Учебная модель-1»

<u>Материалы и инструменты</u>, необходимые для построения модели: картон, деревянные рейки, нож, клей ПВА Момент-столяр, пластилин и линейка (рисунок 2).



Рисунок 2. Подготовка к сборке модели

Фюзеляжем модели служит сосновая рейка длиной 200 мм и сечением 4×4 мм. Крыло усилено второй рейкой длиной 160 мм и сечением 4×1 мм, приклеенной сверху. Ширина крыла: 50 мм посередине, по 30 мм – на концах. Крыло, стабилизатор и киль вырезают из плотной бумаги или картона. Размеры стабилизатора: длина 100 мм, ширина в центре 40 мм, на концах – по 30 мм. Размеры киля: 50 мм; 40 мм, 30 мм. Крыло приклеивают к фюзеляжу сверху на расстоянии 50 мм от переднего конца (место крепления крыла отмечено на чертеже); стабилизатор – в хвостовой части, снизу; киль – сбоку, над стабилизатором. Теперь необходимо дождаться, пока клей подсохнет (10–15 минут). После того как клей просохнет, концевые части крыла длиной 40 мм отгибают вверх, создавая угол V.

Центр тяжести (отмечен на чертеже) данной модели должен находиться на оси крыла на расстоянии примерно 30 мм от его передней кромки. Для этого в носовой части фюзеляжа закрепляют немного пластилина (рисунок 3).

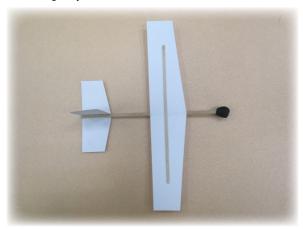


Рисунок 3. Готовая модель самолёта «Учебная модель-1»

Далее можно приступать к первым запускам модели. Запускают модель планера с рук.

Не всегда с первого запуска удаётся достичь прямого, устойчивого полёта. Модель может круто разворачиваться, резко опускаться, переворачиваться в воздухе. Причиной может быть неточность изготовления или неправильный запуск. Для придания

устойчивости в полёте, исключая колебания вдоль оси, можно отогнуть кверху концевые части передней кромки крыла, как показано на рисунке 4. Также регулировку на планирование осуществляют отклонением руля высоты.

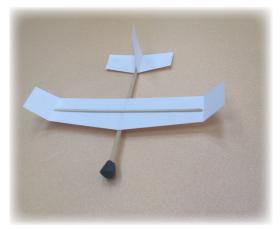


Рисунок 4. Готовая модель самолёта «Учебная модель-1»

Модель в закрытом помещении пролетает 20–25 м. С ней можно участвовать в соревнованиях на дальность полёта и точность посадки.

Чтобы усложнить конструкцию и познакомить учащихся с новым материалом, данную модель можно изготовить с применением потолочной плитки вместо картона.

Мастер-класс 2 «Изготовление простейшей метательной модели»

Данная метательная модель проста в изготовлении, запускается с помощью канцелярской резинки (по принципу рогатки).

<u>Цели:</u>

- изучить основы полёта метательной модели;
- изготовить модель самолёта «Метательная модель».

<u>Материалы и инструменты</u>, необходимые для построения модели: картон, нож, клей ПВА Момент-столяр, кусочек фанеры (пластика) или вдвое склеенный плотный картон, канцелярская резинка.

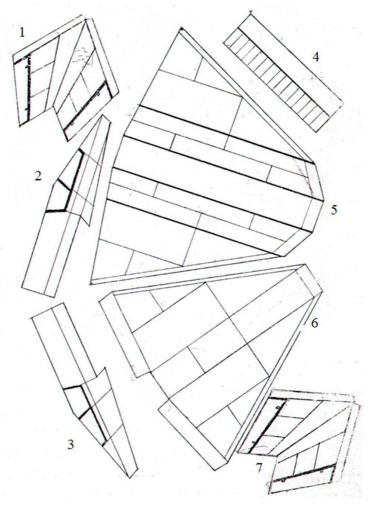


Рисунок 5. Чертёж метательной модели

- 1, 7 Части стабилизатора.
- 2, 3 Части фюзеляжа.
- 4 Сопло.
- 5, 6 Части крыла.

Все детали (рисунок 5) вырезаются, затем складываются по линии сгиба. Фюзеляж изготавливается из фанеры (пластика), вклеивается в центр модели. Готовая модель представлена на рисунке 6.

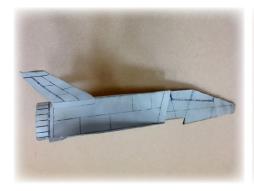




Рисунок 6. Готовая «Метательная модель»: а) вид сбоку б) вид сверху

Первые исследования простейших моделей

Построив данные простейшие модели, учащийся сможет исследовать (узнать) следующее:

- 1. Для каждой модели существуют свойственные ей естественная скорость полёта и естественный угол планирования.
- 2. Естественная скорость полёта модели определяется её массой и расположением центра массы по хорде (ширине) крыла.
- 3. Чем больше нагрузка на площадь крыла, создаваемая массой модели, тем выше естественная скорость полёта.
- 4. Чем ближе центр массы модели к носу крыла, тем выше естественная скорость полёта.
- 5. При полёте модели обнаруживаются её колебания в воздухе крыло наклоняется влево или вправо. Чтобы устранить эту неустойчивость модели существует 2 способа:
- 1 разместить впереди модели небольшую вертикальную рейку (рисунок 7);
- 2 отогнуть кверху концевые части передней кромки крыла (рисунок 8).

по прямой линии от места старта до места посадки модели. Каждый учащийся может сделать три попытки запуска модели, из которых ему зачисляется лучший результат.





Рисунок 7.

Рисунок 8.

Игры-соревнования с простейшими моделями

В играх-соревнованиях можно выявить мастерство запуска и регулировки моделей.

На занятиях в объединении авиамоделирования можно провести следующие игры-соревнования.

«По курсу аэродром»

Данная игра-соревнование проводится в тёплое время года. Перед запуском модели необходимо подписать. На расстоянии 8–10 метров от линии старта рисуется круг — аэродром. Учащиеся запускают модели по очереди. Каждый раз после очередного запуска модели играющий занимает место в конце группы ожидающих. Выигрывает тот, чья модель чаще других совершала посадки на аэродроме.

«Петля Нестерова»

Модели также запускаются по очереди. Выигрывает тот, чей самолёт сделает петлю в воздухе.

«Дальность полёта»

Учащиеся выходят на линию старта в порядке очереди и запускают свои модели. Дальность полёта измеряется в метрах только по прямой линии от места старта до места посадки модели. Каждый учащийся может сделать три попытки запуска модели, из которых ему зачисляется лучший результат.

«Дальний перелёт»

С помощью данной игры-соревнования учащиеся узнают, как ветер влияет на дальность полёта. В этом случае учащийся должен рассчитать направление броска и его силу.

Игру-соревнование следует проводить на стадионе. За всю дистанцию будет подано 3 сигнала. Интервалы между сигналами составляют 2–3 минуты. Первый сигнал — старт. Каждому учащемуся необходимо пустить модель как можно дальше. Если модель села в стороне, надо быстро поднять её и снова пустить в направлении финиша по прямой. Каждый бросок — это одно очко. Чем больше количество бросков, тем больше очков. Соответственно, побеждает тот, кто наберёт меньшее количество очков и посадит модель за линию финиша.

Мастер-класс 3 «Изготовление резиномоторной модели»

Данная модель является переходной от простейших к более сложным. Она включает в себя все элементы настоящей модели в упрощённом варианте. Простая и технологичная конструкция модели доступна учащимся, прошедшим этап начальной подготовки (мастер-классы 1 и 2).

Цели:

- изучить основы обработки различных материалов;
- изготовить модель самолёта «Резиномоторная модель».

Изготовление данной модели позволит учащимся работать с различными материалами, закрепить знания по чтению чертежей.

<u>Длительность:</u> для проведения данного мастер-класса потребуется 2–3 занятия (в зависимости от возраста детей).

 $\underline{Mamepuaлы:}$ дерево (кедр или липа), потолочная плитка, деревянные рейки 3×3 (для облицовки кромок), клей ПВА, наждачная бумага, проволока 1 мм, резина, жесть – 2 пластины 5×45 , нить.

<u>Инструменты:</u> нож, рубанок, напильники, пассатижи.

Чертёж модели представлен на рисунке 9; формат – A2; все размеры соответствуют натуральной величине.

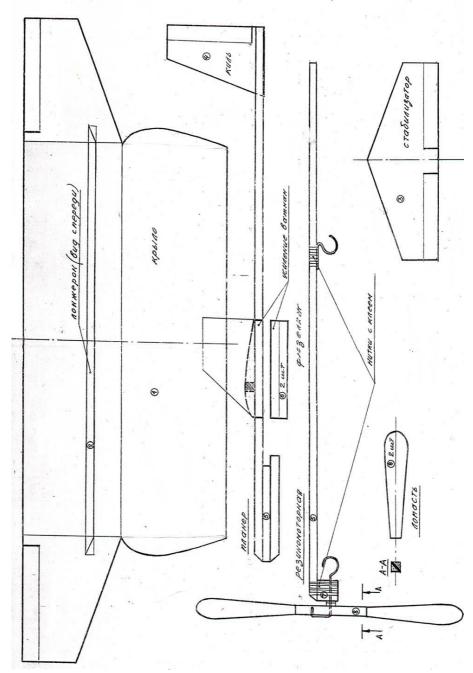


Рисунок 9. Чертёж резиномоторной модели

Фюзеляж и винт изготавливаем из дерева. Носовая часть модели изготавливается из деревянных реек 8 мм. Эти детали выпиливаются и склеиваются, как показано на чертеже. Хвостовая балка состоит из рейки 5×5×300, обработанной рубанком, и шлифуется наждачной бумагой. Киль, стабилизатор и крыло вырезаются из потолочной плитки и окантовываются деревянными рейками 3×3, склеиваются ПВА.



Рисунок 10. Изготовление крыла



Рисунок 11. Изготовление стабилизатора

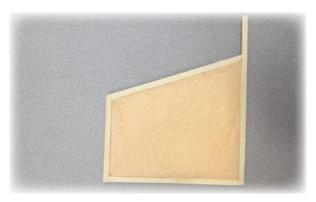


Рисунок 12. Изготовление киля

Руль поворота вырезается из плотной бумаги или ватмана. В центральной части крыла приклеивается пилон с углом атаки 3–5 градусов. К центроплану приклеиваются лопухи встык под углом 30 градусов.

Изготовление винта резиномоторной модели.

Винт изготавливается из древесины. На рисунке 13 представлен шаблон резиномоторного винта.

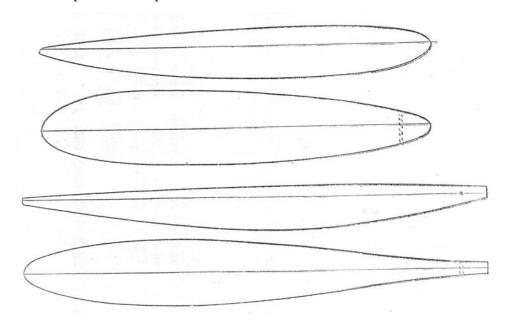


Рисунок 13. Шаблон лопастей винта

Положив на брусок из плотной древесины шаблон лопасти «вид сверху» и совместив осевые линии шаблона и бруска, обводим по контуру карандашом. Эту разметку необходимо сделать с обеих сторон бруска. Обработать брусок по контуру. Затем положить на заготовку шаблон лопасти «вид сбоку» и проделать то же самое. Правильность обработки проверяется линейкой. Окончательно, для придания поверхности определённого профиля, заготовку обработать ножом, напильником, наждачной бумагой. Во время окончательной обработки винта проверяется уравновешенность на проволоке. Для это-

го её продевают в центральное отверстие. Лопасти винта крепятся с помощью двух жестяных пластин и рейки 5×5 и закрепляются проволокой, как показано на рисунке 14.



Рисунок 14. Крепление лопастей винта Модель должна быть разборной (рисунок 15).



Рисунок 15. Модель в разобранном виде

Крыло, киль и стабилизатор съёмные, крепятся с помощью примотки резиновой петлёй. Киль крепится к хвостовой балке позади стабилизатора (рисунок 16).

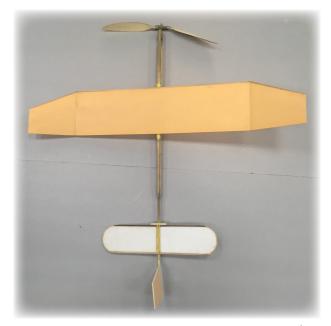


Рисунок 16. Готовая резиномоторная модель

Модель запускается с рук с помощью закручивания винта по часовой стрелке.

Заключение

Опыт проведения таких мастер-классов показывает, что они наиболее эффективны для привлечения детей к занятиям по авиамоделированию. Ребята не только строят модели, но и получают теоретические сведения, развивают исследовательский интерес; у них повышается познавательная активность. В мастер-классе хорошо «работает» сочетание короткой теоретической части и интенсивной практической работы, направленной на приобретение и закрепление знаний и навыков.

Список литературы

- 1. Ермаков А.М. Простейшие авиамодели. Москва: «Просвещение», 1989.
- 2. Мельниченко Л.А. Технология создания различных авиамоделей с применением нетрадиционных материалов. Хабаровск: КГБОУ ДО ХКЦРТДиЮ, 2017.

Методические рекомендации

«Организация обучения начинающих авиамоделистов в форме мастер-классов»

Краевое государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр дополнительного образования детей Хабаровского края)»

680000, г. Хабаровск, ул. Комсомольская, 87 тел. / факс: (4212) 30-57-13
Твиттер: twitter.com/yung_khb
Инстаграм: @yung_khb
e-mail: yung_khb@mail.ru
http://www.kcdod.khb.ru

Подписано в печать: 30.11.2018 Тираж: 30 экз.

Методические рекомендации размещены на сайте КГАОУ ДО РМЦ