

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ЗАПОРІЗЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЦЕНТР НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ
УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ «ГРАНІ» ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ



«ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МЕТАЛЬНОГО ПЛАНЕРА»

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Підготував:

керівник гуртка «Авіамоделювання»

КЗ «ЗОЦНТТУМ «Грані» ЗОР

Дев'ятков О.М.

м. Запоріжжя, 2020 рік

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. МЕТАЛЬНИЙ ПЛАНЕР	
1.1 Теоретична частина	4
1.2 Практична частина	5
ВИСНОВКИ	8
ЛІТЕРАТУРА	9
ДОДАТКИ	10

ВСТУП

Авіаційний моделізм – це один із найцікавіших, найпопулярніших і найкорисніших видів технічної творчості молоді і школярів. Як засіб організації розумового дозвілля і активного відпочинку дітей, заняття з авіамоделізму значною мірою сприяють їх загальному і політехнічному навчанню.

Метальних планер - це перша модель, яку пропонують для виготовлення починаючим авіамоделістам. Незважаючи на її уявну простоту вимагає уважного і якісного виготовлення деталей і збірки самої моделі. Невеликі, розмахом близько півметра і масою 25 - 30 г, вони справляють враження іграшок. Але їх льотні якості краще, ніж у паперових попередників. Запущені вгору різким кидком руки, вони здатні на стрімкий старт. Для них не межа 10 - 15м висоти, які набираються при зльоті. Метальні моделі планерів відрізняються і хорошими плануючими властивостями - добре парять у висхідних потоках.

До моделей металевих планерів пред'являється одна вимога - забезпечити набір висоти тільки за інерцією, від кидка рукою. Головне ж при роботі над моделлю - уважно поставитися до конструювання кожного вузла простого апарату і бути гранично акуратним при роботі над ними. Пропоновані конструкції металевих планерів - перехідні. Вони розраховані як на юних, так і на дорослих спортсменів. Ці планери неодноразово показували хороші результати на змаганнях.

Метою даної теми є формування компетентностей особистості в процесі виготовлення металевих планерів з більш дешевих матеріалів. Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

- пізнавальної: ознайомлення з технічними видами спорту; основами авіаційних наук і технологій, поняттями про основні технологічні прийоми проектування та виготовлення планерів;
- практичної: набуття техніко-технологічних умінь і навичок; навчання технологій виготовлення металевих моделей планерів за кресленнями й власної конструкції та їхньої експлуатації; практичних навичок у проектуванні планерів, їхнього регулювання та запуску, робота з різним інструментом;
- творчої: формування майстерності виготовлення моделей планерів, розвиток технічного мислення, конструкторських здібностей, стійкого інтересу до технічної творчості;
- соціальної: виховання культури праці.

Основні завдання, які дозволяє вирішити методична розробка з

виготовлення металевих планерів гуртківцями:

- ✓ розвиток комунікативних якостей;
- ✓ розвиток творчого мислення, формування конструкторських знань та навичок;
- ✓ розвиток координації рухів;
- ✓ вміння працювати з різними інструментами;
- ✓ згуртування та об'єднання колективу через різні форми змагань.

1 МЕТАЛЬНИЙ ПЛАНЕР

1.1 Теоретична частина

Незважаючи на розміри моделей, які можуть бути як зовсім крихітними, довжиною і розмахом крил в кілька сантиметрів, або великими, розмахом крил і довжиною більше 3 метрів, всіх тих, хто управляє цими моделями пов'язує любов до неба, до авіації, романтика польоту. Навіть найменша модель літає по тим же законам аеродинаміки, що і величезний Ан-225 "Мрія", найбільший літак у світі.

Модель планера - конструкція, яка відтворює лише схему основних частин планера, що не копіює його зовні. Знайомство з моделями планерів краще починати з найпростішої моделі, виготовленої з паперу. У практиці авіамоделізму їх називають навчальними.

Металеві планери з захопленням конструюють як початківці, так і досвідчені авіамоделісти. Привертає тут те, що моделі з цілком доступних матеріалів виходять не гірше, ніж зібрані з дефіцитних матеріалів. Слід нагадати, що в змаганнях з такими моделями головне - це досягнення максимальної тривалості польоту, при цьому спортсмени можуть запускати планер тільки кидком руки.

Пропонуємо увазі моделістів два нескладних металевих планера класу F1N. Основний матеріал для виготовлення цих планерів - пінопласт різних марок і сортів. Білий щільний (полістироловий) пінопласт навіть без зовнішньої обробки-обтягування може дати цікаві результати при виготовленні несущих площин. Більш пористі сорти, з обтягуванням поверхні папером, дають виграш за вагою.

Ці моделі беруть участь в змаганнях різного рівня: у зимовий період в спортзалі (змагання на дальність польоту) і літній період (змагання на тривалість польоту).

Пробні запуски моделей металевих планерів дозволяють поетапно здобувати навички по регулюванню моделі, освоювати теоретичні знання

аеродинаміки й умови оптимального планування моделі при різних умовах польоту.

Метальні планера запускаються за допомогою різкого кидка рукою моделі спортсменом.

Даний клас моделей дозволяє визначити здібності і рівень розвитку дитини для подальшої роботи з виготовлення більш складних моделей.

1.2 Практична частина

Конструкція, технологія виготовлення і налагодження метального планера з пінополістиролу

Матеріали та інструменти:

- | | |
|--------------------|--|
| - ніж
3мм | - пінополістирол (стельова плитка) S - |
| - лобзик з пилками | - пластини липові S = 1,5 мм, S = 6мм |
| - рубанок | - рейка соснова 6х6х600мм |
| - наждачний папір | - клей "Титан" |
| - нитки капронові | - пластилін |
| - олівець | - шаблони крила, стабілізатора, кіля |

Конструкція моделі показана на кресленні (рис. 1).

Технологія виготовлення

Крило: - для виготовлення крила моделі розмітити за шаблоном контури крила на стельовій пластині. Шаблон на пластину покласти по діагоналі. Вирізати заготовку крила по розмітці;

-зробити розмітку і вирізати накладку лобової частини крила;

-покласти вирізану заготовку крила на рівну монтажну дошку;

-нанести тонкий шар клею на лобову частину крила. Покласти лобову частину крила на заготовку крила, поєднати контури. Притиснути вантажами до повного висихання клею (час сушіння - 12год.);

- обробити контур крила наждачним папером до відповідності його розмірів шаблона і вирівнювання задирок;

- наждачним папером на бруску обробити крило відповідно до креслення для надання йому профілю;

- виконати розмітку під загин вух і під пази для посилення крила за шаблоном;

-вирізати пази по розмітці (пази вирізаються приблизно до половини товщини заготовки крила);

- виготовити стапель для формування крила відповідно до креслення;

- на монтажну дошку покласти крило і притиснути його в середині вантажем.

У місцях загину вух крила підкласти під нього бруски 20x20 мм і притиснути вантажами. Відігнути кінці вух і підкласти бруски висотою 60 мм.

Закріпити бруски на монтажній дошці. Після формування крила зняти з нього

вантажі і зняти крило зі стапеля. Промазати клеєм пази в місцях загину центроплана і вух крила. Промазати клеєм пази під посилення крила; -укласти в пази під посилення заготовлені заздалегідь нитки капронові; -покласти крило на стапель і притиснути вантажами. Під вантажі покласти смужки лавсанової плівки. Просушити до повного висихання клею; -після просушування крила на стапелі на передню кромку крила нанести клей.

На клей укласти нитку капронову, по нитці покрити додатково клеєм; -відформувати передню кромку крила при неповному висиханні клею. Після просушування зачистити задирки наждачним папером.

Фюзеляж: -для виготовлення фюзеляжу моделі обробити рейку соснову 6x6x600мм. Стругати рейку з трьох сторін рівномірно до перетину на кінці 3x3мм;

- виготовити пілон під кріплення крила. Для виготовлення пілона - вирізати з стельової плити дві заготовки розміром 30x80 і дві заготовки з липової пластини 36x80. Нанести тонким шаром клей на заготовки з стельової пластини з обох сторін;

- скласти пакетом стельові липові пластини так, щоб з одного боку липові пластини виступали на 6 мм щодо стельових. Покласти на монтажну дошку, притиснути вантажем;

- після повного висихання клею обробити пілон по контуру і закруглити передню і задню поверхню;

- промазати клеєм паз пілона, встановити пілон на рейку, притиснути до повного висихання клею;

- обробити верхню поверхню пілона так, щоб відстані від нижньої поверхні рейки фюзеляжу до верхньої поверхні пілона передньої частини і задньої частини становила 1,2 мм.

Стабілізатор і кіль моделі вирізається з стельової плити по шаблонах. Передня кромка стабілізатора і кіля закруглюється, задня обробляється на конус. Передня кромка стабілізатора обробляється ниткою капроноюю за

технологією окантовки крила.

Складання моделі

- для складання моделі встановити фюзеляж на монтажній дошці так, щоб пілон фюзеляжу був перпендикулярний дошці. Зафіксувати вантажами. Встановити крило на пілоні фюзеляжу так щоб крило було паралельно монтажній дошці.

Зняти крило з пілона. Нанести клей на пілон, встановити знову крило, притиснути.

Залишити до повного висихання клею;

- на відстані 250 мм від задньої кромки крила встановити на рейку фюзеляжу бобишку з бальзи розмірами 4x5x50 мм. Приклеїти.

- за допомогою лінійки перевірити відповідність нижньої площини крила щодо верхньої площині бобишки під установку стабілізатора. Площини повинні перетинатися під кутом 1,5-20;

- виставити фюзеляж в зборі з крилом паралельно монтажній дошці, зафіксувати. Встановити на бобишку стабілізатор. Виставити паралельно монтажній дошці. Приклеїти. Встановити на фюзеляж кіль. Приклеїти.

У носовій частині фюзеляжу розмістити вантаж, виконаний з липового бруска 6x25x60. Приклеїти до рейки фюзеляжу. Перевірити центрування моделі. Центр ваги моделі повинен бути в межах 45 - 50 мм від передньої кромки крила.

Налагодження моделі слід починати з усунення перекосів, після чого можна приступити до балансування. Робота полягає в тому, що за допомогою навантаження або полегшення носової частини фюзеляжу моделі домагаються того, щоб його центр ваги знаходився на відстані 35-40% від САХ крила. Проводиться за допомогою шматочків пластиліну.

Метання моделі. Метають модель, нахиливши крило моделі вліво або вправо, створивши віраж на зльоті під кутом 10 - 150 вгору. Модель повинна плавно набирати висоту і перейти в режим планування. Під час пробних запусків необхідно домогтися плавного переходу моделі від набору висоти до ширяння в лівому віражі. Відхилення від курсу коригується за допомогою незначних відгинів задніх кромки крила, стабілізатора і кіля. Запускають модель опустивши ніс моделі вниз плавним поштовхом, якщо модель починає різко злітати вгору, а потім падати носом (кабрування), необхідно додатково навантажити ніс моделі. Якщо модель опускає ніс (підкирує), вантаж потрібно прибрати. Запускати модель бажано на вулиці в безвітряну

погоду або в спортзалі.

ВИСНОВКИ

Метальні планера або металка (в народі) мають індекс N. Їх повна назва F1N - це металні планера стартом "з руки" для польотів в закритих приміщеннях - спортивних залах.

Як показує досвід, використання більш дешевих матеріалів себе виправдали. Пінопласт дешевий і доступний, а бальза для кімнатних моделей дорога. Матеріал має низьку щільність - половина від щільності найлегшою бальзи, так що ви можете зробити деталі моделі досить легкими і додати міцність (головним чином в центральній частині крила, обклеюючи його тонкою тканиною або папером), тільки в потрібних місцях. З пінопластом немінучі ремонти здійснюються дуже легко.

Яку ж марку або вид пінопласту може застосовувати спортсмен - моделіст?

Секрету немає - це пропіленовий листовий пінопласт, який застосовується для виготовлення зручних фасувальних форм у супермаркетах. Ще добре підходять шматки декоративних панелей, якими обклеюють стелі. Їх можна знайти в магазинах і на ринках будматеріалів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Авиамоделизм. Вильнюс, 1987
2. Авіамоделювання: для тих, хто любить небо // Моє хобі. – 2016. – № 5
3. Авіаційний моделізм. К., 1960; 1961; 1963
4. *Болонкин А. А.* Теория полета летающих моделей. М., 1962
5. *Бондаренко В.* Порадник авіамоделіста. Як і з чого робити, регулювати й пускати літні моделі? Х.; К., 1931
6. *Вилле Р.* Постройка летающих моделей-копий / Пер. с нем. М., 1986
7. *Гаевский О. К.* Авиамоделирование: 3-е изд., перераб. и доп. М., 1990
8. *Горбенко К. С., Макаров Ю. В.* Самолеты строим сами. М., 1989
9. *Готтесман В. Л.* Летающие модели самолетов. К., 1950
10. *Ермаков А. М.* Простейшие авиамодели: 2-е изд., перераб. М., 1989
11. *Капковский Я.* Летающие крылья: Модели класса F-1A / Пер. с польск. М., 1988
12. *Лагутин О. В.* Самолет на столе: 2-е изд. К., 1997
13. *Нога О.* Світ Львівського спорту 1900–1939 рр: спортивні досягнення, товариства, архітектура, вбрання, мистецтво. Л., Українські технології, 2004
14. *Орешина Н. Н.* Авиационно-техническое творчество, или Сотвори себе крылья. К., 1990
15. *Павлов А. П.* Твоя первая модель. М., ДОСААФ, 1979
16. *Фетцер В. Л.* Авиация в моделях. И., 1992
17. *Черторижський К. В.* Юному авіамоделісту. К., 1970
Журнал «Моделізм, спорт и хобби» - 2003г.
Журнал «ModelWorld» - 2015г.
Журнал «Моделіст-конструктор» - 2009-2010

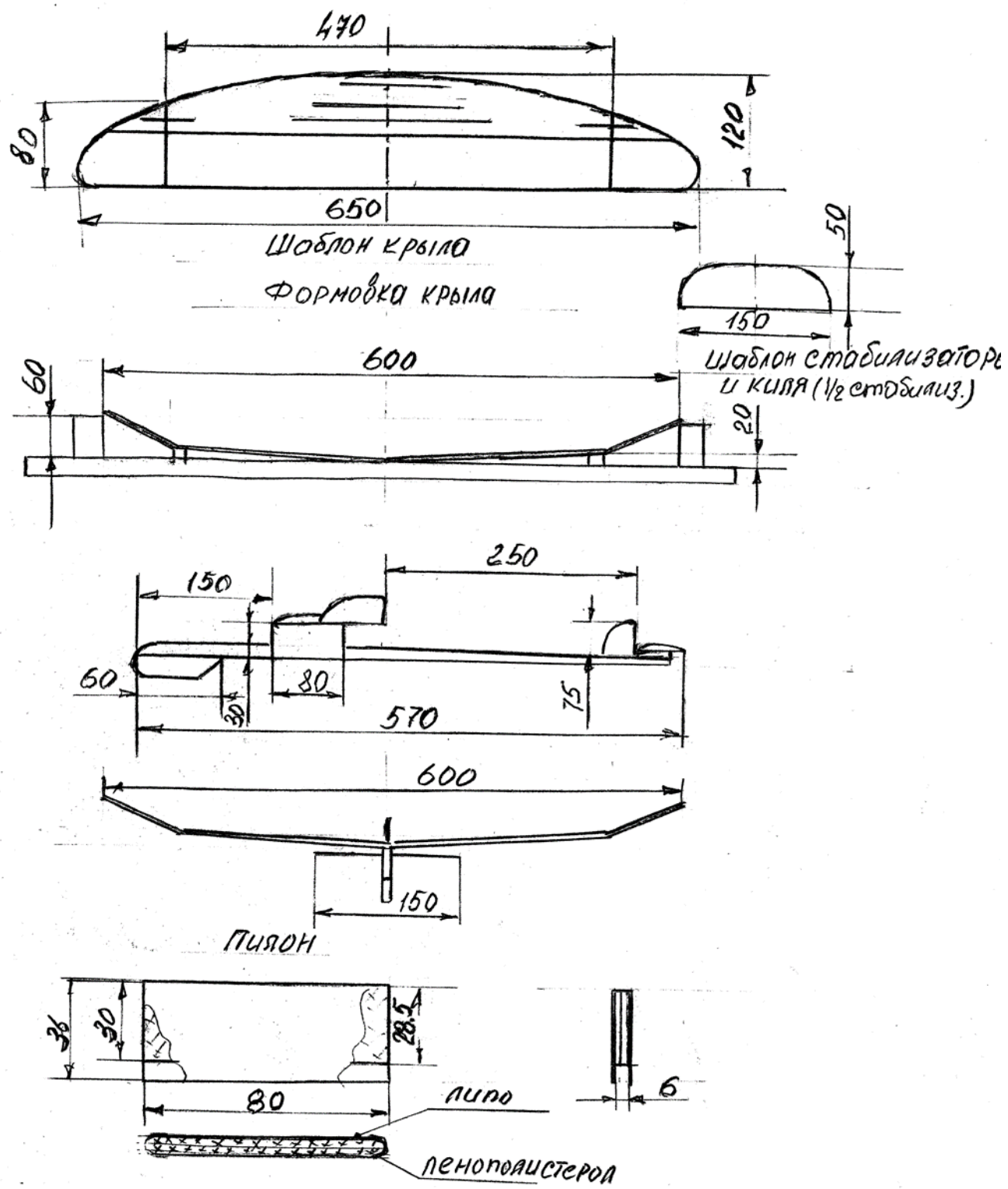
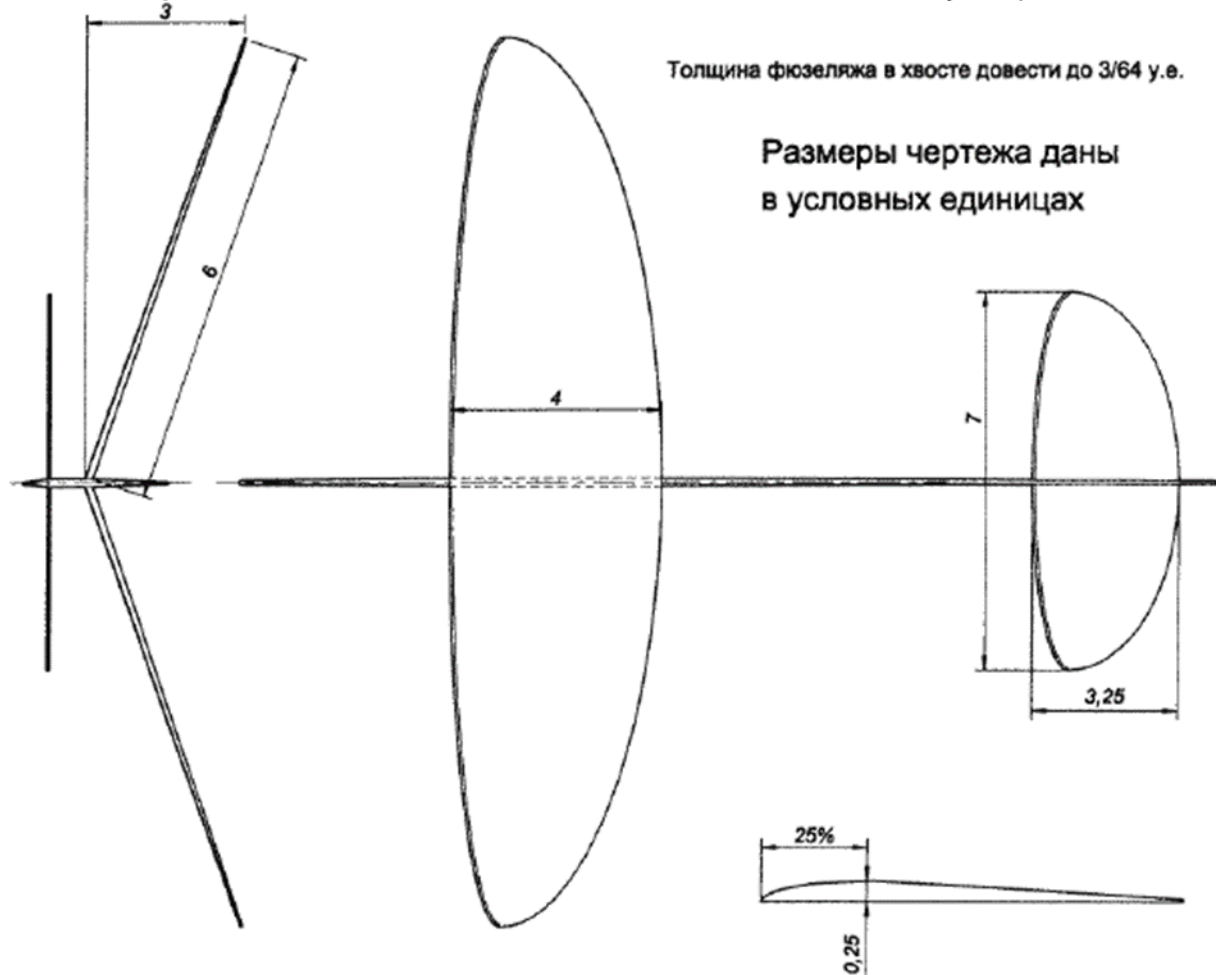


Рис.1



Техніка запуску металюного планера

Вважаю, що моделісту необхідні деякі навички в атлетичних видах спорту. І для досягнення максимального результату, стиль запуску виробляється індивідуально. Для протидії віражу планування модель слід запускати з нахилом і величина цього нахилу протилежна крутості віражу планування. Для правшів лівий віраж на плануванні урівноважений нахилом моделі при запуску вправо.

Найкраще підбирати радіус віражу планування під природний для моделіста нахил при запуску, а не навпаки. Нахил моделі при запуску в 45° (по крену) відповідає приблизно діаметру віражу планування в 25 метрів.

Хватка моделі планера вже добре випробувана. Відзначте положення вказівного пальця, який повинен зі зручністю лежати у вирізі упору в корені крила.

Фюзеляж захоплюється великим і середнім пальцями якраз позаду передньої кромки крила.

Запускаючий, для додання моделі початкового моменту робить невеликий розбіг. Для правильного положення тіла під час запуску застосовується перехресний крок (як при запуску списа).

Корпус запускаючого прогинається назад. Помітно, що вага тіла припадає на напівзігнуту праву ногу, а ліва розташована попереду і трохи вліво. Початок руху від правої ноги стегна і плечі при цьому повертаються, а ліва рука тримається високо. Якраз перед моментом запуску вага має припадати на ліву ногу, ліва нога якомога більше пряма і корпус зігнутий дугою.

Права рука випускає модель рухом збоку (на відміну від списометателів, у яких рух руки через голову), рухом від правої ноги обертанням стегон, плечей і руки саме в такому порядку. Спробуйте уповільнено виконати потрібні руху, поки не досягнете правильного положення тіла.

Для формування автоматизму правильних рухів, необхідно виконати значну кількість запусків. Домігшись правильного виконання запуску, моделіст може концентруватися на розвитку сильного і стабільного запуску, використовуючи розбіг будь-якої зручної йому величин.

Рекомендації по проведенню змагань

1. Визначення: Планер класу F1N - це модель літального апарату для польотів в закритих приміщеннях, що запускається з руки, яка не має силової установки, підйомна сила якої, виникає за рахунок аеродинамічних сил, що впливають на поверхні, що залишаються нерухомими в польоті.

2. Характеристики планерів - F1N: Всі характеристики моделі повинні бути незмінними протягом польоту, наприклад: заборонені крила які складаються. Кількість моделей, які може використовувати один учасник в змаганнях - 3.

3. Кількість польотів: Кожен учасник змагань має право на 9 залікових польотів.

4. Визначення залікового польоту: а) Тривалість польоту, зафіксована хронометристом в першій спробі, якщо ця спроба не була невдалою згідно з визначенням пункту 5.

б) Тривалість польоту, зафіксована хронометристом в другій спробі. Якщо друга спроба також була невдалою згідно пункту 5 як результат залікового польоту записується нуль.

5. Визначення невдалої спроби: Спроба класифікується як невдала, якщо планер був запущений, і сталася, принаймні, одна з таких подій. Якщо це сталося в першій спробі, то учасник має право на другу спробу. а) При запуску або під час польоту модель зіткнулася з людиною, за винятком самого учасника запускає модель. б) При запуску або під час польоту модель зіткнулася з іншою моделлю.

6. Хронометраж польотів: Час польотів повинно фіксуватися двома хронометристами з електронними секундомірами, що мають цифрові дисплеї. Записується їх середній час, округлене до десятих часток секунди в меншу сторону. Якщо виникає помилка показань секундомірів у хронометристів, то організатори спільно з суддівською колегією змагань вирішують, який результат визнати правильним і вказати в офіційній відомості, або зробити будь-яку іншу дію. Відлік часу для кожного польоту починається, коли модель відділяється від рук учасника. Хронометраж припиняється, якщо:

а) модель опускається на підлогу будівлі;

б) модель, торкається будь-яких частин будівлі, або внутрішнього обладнання, її поступальний рух припиняється.

7. Розподіл по зайнятим місцям: д

-для визначення зайнятого учасником місця на змаганнях береться сума часу трьох залікових польотів. Якщо у двох і більше учасників результати виявляються однаковими, то для визначення зайнятого місця береться четвертий кращий результат, і так далі, в разі подальшого збігу результатів.

8. Запуск: Запуск планера проводиться з руки, учасник повинен знаходитися на поверхні землі (забороняється використання будь-яких пристроїв, що дозволяють учаснику піднятися над поверхнею землі), дозволяється підстрибування.

9. Категорії висот стель будівель:

-при проведенні змагань і встановлення рекордів приймаються до уваги наступні категорії висот стель:

I. - менше 8 метрів –

II. - між 8 і 15 метрами

III. - між 15 і 30 метрами

IV. - вище 30 метрів

Висота стелі визначається як відстань по вертикалі від рівня підлоги до найвищої точки, де може бути описане коло діаметром 15 метрів, що не стосується основних конструкцій будівлі.