

ТЕМА УРОКА : «Моделирование плота. Решение военных задач путем использования физических свойств древесины при моделировании и расчетах ».

Цель урока: «Научить учащихся применять ранее полученные знания путем использования физико-математических расчетов и моделирования плота как военного средства доставки личного состава и военного снаряжения к месту решения боевых задач с использованием карты местности, технических данных, а также посредством лабораторных испытаний функционирования экспериментального макета.»

Задачи:

- научить комплексному планированию при решении возникших задач при конструировании и физико-математических расчетах;**
- выработать умение применять ранее полученные знания на уроках технологии по теме: «Моделирование»;**
- развить умение работать с источниками дополнительной информации, необходимой для решения практических задач**

Выписка из приказа директора ГОКУ УГКК

№05 от 30.08.2023г.

« На основании распоряжения штаба округа , приказываю 03.09.2023 г. с 0ч.00 мин по 05ч.00 мин с целью проведения разведки местности на о.Олонки обеспечить высадку подразделения в количестве 3 человек. В целях маскировки доставку личного состава вооружения и материального обеспечения к месту выполнения задачи провести в темное время суток по реке Ангара с использованием плота.

*Начальнику штаба провести подготовку личного состава и расчеты , связанные с выполнением указанной задачи. Доклад о выполнении предоставить мне не позднее 09ч.00 м.02.09.2023г.
30.08.2023 . Директор ГОКУ УГКК.*

Задачи группам №1 и №2.

«Задачи для группы №1» :

исследовать берег р.Ангара в районе: от острова Передний (Новомальтинское МО) до острова Олонки (Боханское МО);

- * уточнить расстояние, рассчитать скорость течения реки, маршрут, а также время , необходимое для сплава на плоту;
- * рассчитать вероятное время прибытия группы к объекту, уточнить с целью маскировки погодные условия, фазу Луны ;
- * в случае затруднений обращаться в группу №4.

* «Задачи для группы №2» :

- * рассчитать полезную нагрузку на плот, состоящую из: личного состава, вооружения, боеприпасов, питания в расчете на 5 дней, средств связи, наблюдения, бесшумных, источников электрического тока, инструмента для строительства укрытия, средств скрытой доставки личного состава на левый берег реки, в районе острова Олонки;
- * данные передать в группу №3 не позднее 06ч.00 мин. 02.09.2024г;
- * в случае затруднений обращаться в группу №4;
- * результаты согласовать с заместителем директора по военно-технической подготовке.

Задачи группам №3 и №4.

*** «Задачи для группы №3» :**

- * на основании данных , полученных из «групп №1 и №2», провести лабораторные исследования плота с целью уточнения его оптимальных размеров и массы (массу и объем во время исследований рассматривать в масштабе 1:1000) ;
- * в случае затруднений обращаться в группу №4.

«Задачи для группы №4» :

- * на основании результатов исследований «группы №3» подготовить предложения по строительству плота оптимальных размеров и массы с учетом того, что плот после доставки должен быть использован в строительстве блиндажа на о.Олонки;
- * оказывать помощь 1,2,3 группам с учетом возникающих у них затруднений .

Расчет маршрута, погодные условия.

- * **Расстояние .**
- * По реке до объекта 5,5-6 км, скорость течения 2-2,5км в час.
Предполагаемое время в пути.
- * 2ч 30 мин -3 часа.
- * **Ориентировочное время прибытия на объект.**
- * 02ч 30мин - 03.00 ночи 04.09 .
- * **Погода на время проведения операции.**
- * Без осадков, переменная облачность, ночью 4 сентября +7°C ; 4 сентября днем +20°C .
- * В ночь на 4 сентября 2023 года, Луна находится в фазе «Убывающей луны» и освещена более чем наполовину.
- * **Рекомендации.**
- * *Маршрут плота должен проходить на расстоянии не менее 10м от правого берега реки . Из-за лунного освещения , плот с находящимся на нем личным составом и груз, маскируем сетями темно-зеленого цвета.*

Расчет полезной нагрузки на плот.

личный состав в количестве 3-х человек с бронежилетами, общим весом **294,2 кг.** ;

- * вооружение (автомат АК-74 3 шт.)-**16,5 кг.**;
- * боеприпасы (цинковые коробки 5 шт. по 200 патронов в каждом)-**47,5 кг.**;
- * средства связи (радиостанция Р-107М 1шт. с запасными аккумуляторами 2шт.) -**20,5 кг.**;
- * паек ИРП-3(на 5 дней для 3 чел, итого 15 шт.) -**33кг.**;
- * квадрокоптер (DSI Mavik-2 -2шт.) с запасными аккумуляторами 4шт.-**2 кг.**;
- * средства обратной доставки личного состава (-лодка ПВХ 4-х местная 1шт., с бесшумным электромотором «HASWING»)-**41,3 кг.**;
- * инструмент для строительства плота, саперные лопатки, средства гигиены, запасное белье, аккумулятор, окопные свечи- **50кг.**
- * **ИТОГО:** масса полезной нагрузки- **505 кг.**
- * *Рекомендации:* в целях гидроизоляции, указанные в перечне предметы необходимо транспортировать в полиэтиленовых пакетах высокой прочности (предположительно пакеты объемом 100-200 литров.)

Закон Архимеда.

- * На тело (плот), погруженное в жидкость (пресную воду), действует подъёмная (выталкивающая) сила, равная весу вытесненного объёма жидкости .
- * Поэтому $F_A = \rho_v \cdot V_{п.п} \cdot g$, где
- * F_A – сила Архимеда;
- * ρ_v – плотность воды ;
- * $V_{п.п}$ –объем погруженной в воду части плота;
- * g –ускорение свободного падения.

Условие баланса силы Архимеда и суммарной силы тяжести груза с нагрузкой. (плот на поверхности воды)

$$F_a = (m_{\text{пл.}} + m_{\text{груза}} + m_{\text{в.воды}}) \cdot g;$$

Суммарная сила тяжести
 $(m_{\text{пл.}} + m_{\text{груза}} + m_{\text{в.воды}}) \cdot g$

Уровень воды

ПЛОТ

$$F_A = V_{\text{в.в}} \cdot \rho_{\text{в}} \cdot g$$

Уровень воды



Условие дисбаланса силы Архимеда и суммарной силы тяжести плота с нагрузкой. (плот тонет)

$$F_a < (m_{\text{пл.}} + m_{\text{груза}} + m_{\text{в.воды}}) \cdot g;$$

Уровень воды

Суммарная сила тяжести
 $(m_{\text{пл.}} + m_{\text{груза}} + m_{\text{в.воды}}) \cdot g$

ПЛОТ

$$F_A = V_{\text{в.в}} \cdot \rho_{\text{в}} \cdot g$$



Исследование изменения массы имитированного плота из сосны с муляжом нагрузки в водной среде (1 час эксперимента).



2й-4й час эксперимента.



Результаты эксперимента №1 (масса муляжа плота -750гр, объем -1,7 дм³ и массой нагрузки на плот 505 гр.)

Продолжительность опыта. (час)	Масса плота с грузом . (гр.)	Динамика массы плота. (гр.)	Масса впитавшейся в плот воды. (гр.)	Влажность древесины плота. (%)
1	2	3	4	5
0-начальные данные.	1250	-	-	-
1 час.	1534	+284	284	38%
2 часа.	1612	+78	362	48%
3 часа.	1642	+30	392	52%
4 часа.	1671	+29	421	56%

Прогноз показателей эксперимента с массой муляжа плоты 880гр, объемом -2,0 дм³ и массой нагрузки 505 гр.

Продолжительность опыта. (час)	Вес плоты с грузом . (Н.)	Динамика массы плоты. (гр.)	Масса впитавшейся в плот воды. (гр.)	Влажность древесины плоты. (%)
1	2	3	4	5
0-нач. данные.	13,85	-	-	-
1 час.	17,19	+334	334	38%
2 часа.	18,07	+88	422	48%
3 часа.	18,42	+35	457	52%
4 часа.	18,77	+35	492	56%
5 часов (прогноз)	19,12	+35	527	60%

Этап изготовления макета плота. Взвешивание муляжа нагрузки на плот.



К проведению эксперимента готовы.



Результат вполне приемлем.



Прогноз показателей реального плотности массы 880кг, объемом -2,0 м³ и массой нагрузки 505 кг.

Продолжительность опыта. (час)	Вес плота с грузом . (Н)	Динамика массы плота. (кг.)	Масса воды, впитавшейся в плот. (кг.)	Влажность древесины плота. (%)
1	2	3	4	5
0-нач. данные.	13850	-	-	-
1 час.	17190	+334	334	38%
2 часа.	18070	+88	422	48%
3 часа.	18420	+35	457	52%
4 часа.	18770	+35	492	56%
5 часов(прогноз)	19120	+35	527	60%

Вывод: $G \approx 19120\text{Н} < F_{\text{Аmax}} = 20000\text{Н}$, следовательно плот устойчив на поверхности воды.

Предложения по строительству и доставке плота.

- * 1. Для строительства плота размером: 4,0 м×2,5м (общей площадью 10м²) выбрать стандартный сухой сосновый брус: 400см×20см×10 см. в количестве 25 шт. (суммарный объем плота 2м³, примерная масса плота при плотности древесины $\rho=440\text{кг/м}^3$ -880кг, примерная масса одного сухого бревна -35,2 кг.) .
- * 2 В целях уменьшения риска повреждения груза водой и увеличения силы Архимеда рекомендуем покрыть верхнюю часть плота пластинами из пенополистирола «Изоплекс-35», (1200мм×600мм×20мм) -12шт.
- * 3. Для строительства плота использовать стальные строительные скобы 250 × 6 (с жалом 60мм), в количестве 60 шт.
- * 4. Сборку плота осуществлять на суше. Доставку и посадку на воду произвести спецтехникой (кран- манипулятор грузоподъемностью 10т.и длиной стрелы не менее 10 м.).

«Больше узнаешь — сильнее станешь.»

Спасибо за внимание !