ИЗУМРУД СТУДЕНТ

1302529406989

Титульный лист

Направление
- ☐ Естественные науки
- ☑ Инженерные науки
- ☐ Математика и информатика
- ☐ Социальные и гуманитарные науки
- ☐ Экономика и управление

Вариативный блок ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4 ☐ 5

Курс ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☑ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует

Фамилия ШАРИПОВ

Имя РЕНАТ

Отчество РАМИЛЕВИЧ

Дата рождения 28 09 2004

Город участия ЧЕЛЯБИНСК

Аудитория 232

Дата 02 02 2026 **Подпись**

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф

Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

ИЗУМРУД СТУДЕНТ

1302529406989

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ Естественные науки ☑ Инженерные науки ☐ Математика и информатика ☐ Социальные и ☐ Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4 ☐ 5

Курс ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☑ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует

Город участия Челябинск

Заполняется организаторами

Количество доп листов ☐☐ Количество черновиков к проверке ☐☐

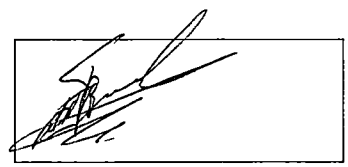
Время выхода с ☐☐ ☐☐ до ☐☐ ☐☐

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	–		30							
Балл члена жюри №2	–		30							

Итоговый балл 30

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2 

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф

Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Дано

$P_{N\,ГЭУ} = 100$ МВт
$\eta_{ГЭУ} = 85\%$
$P_{с.н} = 5$ МВт
$P_{н.рс} = 10$ МВт
$P_{в.та} = 15$ МВт
$P_{б.н} = 2$ МВт
$P_{N\,генер} = 150$ МВт
$N_{генер} = 2$ шт
$\eta_{генер} = 90\%$
$t_р = 10$ лет

1) $P_{общ} - ?$
2) $t_{авт\,р} - ?$
3) рекомендации $P_{N\,генер} - ?$

Решение

1) Рассчитаем общую полез мощность - $P_{общ}$, необходимую для работы лодки в боевом режиме под водой, включая КП

$P_{общ} = P_{ГЭУ} + P_{с.н} + P_{н.рс} + P_{в.та} + P_{б.н}$,

где $P_{ГЭУ} = P_{N\,ГЭУ}\,\eta_{ГЭУ} = 100 \cdot 0{,}85 = 85$ МВт - эффективная мощность ГЭУ,

$P_{с.н} = 5$ МВт - потери мощ на сист жизнеобеспеч

$P_{н.рс} = 10$ МВт - навигационная и гидроакустическая сист

$P_{в.та} = 15$ МВт - вооружение и торпедные аппараты

$P_{б.н} = 2$ МВт - бытовые потр

$P_{общ} = 85 + 5 + 10 + 15 + 2 = 117$ МВт

2) Время автономной работы - $t_{авт\,р}$ реактора при полной нагрузке

Для стабильной работы $t_р = 10$ лет, необходимо $K_1 = 20\%$ - резерва мощности, а при выходе из строя 1 генератора, запас мощности K_2

$K_2 = \frac{P_{генер} - P_{общ}}{P_{генер}} = \frac{135 - 117}{135} = 0{,}133$, $K_2 = 13{,}3\%$,

Тогда время автономной работы $t_{авт\,р}$ будет

$t_{авт\,р} = \frac{K_2\,t_р}{K_1} = \frac{13{,}3 \cdot 10}{20} = 6{,}65$ лет ?

3) рекомендации по резерву мощности для аварийных ситуаций, потеря 1 генератора

Т к запас по мощи необходим $K_1 = 20\%$, у нас $K_2 = 13{,}3\%$

=> необходимо использовать генер с эффективной мощностью

$P_{эфф}$ ~~$P_{эфф} - P_{эфф}\,0{,}2 =$~~

$P_{эфф} - P_{эфф}\,K_1 = P_{общ}$

$P_{эфф} = \frac{P_{общ}}{1 - K_1} = \frac{117}{1 - 0{,}2} = 146{,}25$ МВт - тп эффективная мощн генератора

Тогда номинальная мощность генераторов $P'_{N\,генер}$

$P'_{N\,генер} \cdot \eta_{генер} = P_{эфф}$

$P'_{N\,генер} = \frac{P_{эфф}}{\eta_{генер}} = \frac{146,25}{0,9} = 162,5_{МВт}$ - мин. мощность генератора

рекомендуется необходимо использовать генераторы с мощностью $P_{N\,генер} \geq 162,5$ МВт, т.к. есть риски нехватки мощности для работы лодки

Ответ 1) $P_{общ} = 117$ МВт,

2) $t_{отвт\,р} = 6,65$ лет

3) $P'_{N\,генер} \geq 162,5$ МВт

30 б

Бланк ответов