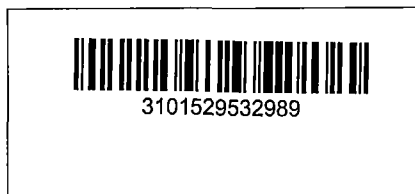




ИЗУМРУД СТУДЕНТ

Л И А Д А А Л О Е Д А Л



### Титульный лист

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

Фамилия С Т А Р О Д У Б Ц Е В

Имя И Г О Р Ь

Отчество Н И К О Л А Е В И Ч

Дата рождения 0 4 0 4 2 0 0 3

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 2 0 6

Дата 0 2 0 2 2 0 2 6

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





Вариант 1

Вариантивная часть (Блок 3 Энергетика)

① Полезная мощность, метод лодки для работы под водой в боевом режиме, найдём след корабля

- Потребляемая мощность ГЭУ.  $P_{\text{потр}} = \frac{P_{\text{макс}}}{\eta \cdot \eta_{\text{сигн}}}$ , где

$P_{\text{макс}}$  - макс мощность ГЭУ,  $\eta$  - КПД,  $\eta_{\text{сигн}}$  - коэффициент эффективности под водой

Без учета  $\eta_{\text{сигн}}$ ,  $P_{\text{потр}} = \frac{P_{\text{макс}}}{\eta}$ , т.к. максимальная мощность электродвигателя не учитывает КПД ("мощность на валу"), и потребляемая мощность будет минимально больше

$$P_{\text{потр}} = \frac{P_{\text{макс}}}{\eta \cdot \eta_{\text{сигн}}} = \frac{100}{0,85 \cdot 0,9} \approx 130,72 \text{ МВт}$$

- Дополнительные потребители:  $P'_{\text{потр}} = 5 + 10 + 15 + 2 = 32 \text{ МВт}$   
(система электроснабжения, навигационные системы, вентиляция, боевые нагрузки)

Суммарно получим  $P_{\Sigma} = 162,72 \text{ МВт}$  (при полной нагрузке)

② Будем считать что реактор за свой полезный цикл отдаёт одно и то же количество энергии, вне зависимости от его нагрузки.

Тогда  $Q_p = P_1 \cdot t_1 = P_2 \cdot t_2$ , где  $P_1$  - максимальная мощность,  
 $P_1 = 300 \text{ МВт}$ ,  $P_2 = P_{\Sigma} = 162,72 \text{ МВт}$ ,  $t_1 = 10 \text{ лет}$  - время авт работы при  $P = P_{\text{макс}}$   
 $t_1 = 10 \text{ лет}$ , тогда  $P_2 = P_{\Sigma}$  - реальная потребляемая мощность,  
 $t_2$  - время автономной работы  
 $t_2 = \frac{P_1 \cdot t_1}{P_2} = \frac{300 \cdot 10}{162,72} \approx 18,44 \text{ лет} \approx 221 \text{ мес}$

③ Рекомендации по резерву мощности  
 Крайняя ситуация - потеря одного реактора Тогда, с учетом запаса в 20%, полезная мощность, которую можно использовать.



$$P_{\text{рз}} = 150 \cdot 0,8 = 120 \text{ МВт}$$

Это меньше, чем  $P_{\Sigma}$ , поэтому необходимо ограничить потребители

В свободном режиме для <sup>тепловых</sup> и бесперебойности урезывать не стали системы <sup>тепловых</sup> электростанций, <sup>тепловых</sup> котельных и <sup>тепловых</sup> станций. Тепловые нагрузки можно ограничить на уровне 1 МВт (для обеспечения связи)

Водогрейные полностью ограничить нельзя, поэтому можно заморозить 2 алгоритма

1) При полном использовании водогрейных на полную мощность (15 МВт), мощность электростанций ГЭУ ограничить на уровне 68% из расчета  $P_{\text{ГЭУ}} = (P_{\text{рз}} - P_{\text{потр}}) \cdot \eta \cdot \eta_{\text{снт}} = (120 - (5 + 10 + 15 + 1)) \cdot 0,85 \cdot 0,9 \approx 68 \text{ МВт}$

2) При частичном использовании водогрейных, поставив на них 5 МВт (для обеспечения дост. степени своей готовности), тогда можно ограничить мощность ГЭУ на уровне 76% из расчета

$$P_{\text{ГЭУ}} = (P_{\text{рз}} - P_{\text{потр}}) \cdot \eta \cdot \eta_{\text{снт}} = (120 - (5 + 10 + 5 + 1)) \cdot 0,85 \cdot 0,9 \approx 76 \text{ МВт}$$

350



Бланк ответов

