

Оценка применимости методов расчёта характеристики расхода топлива дизель-генераторной установки

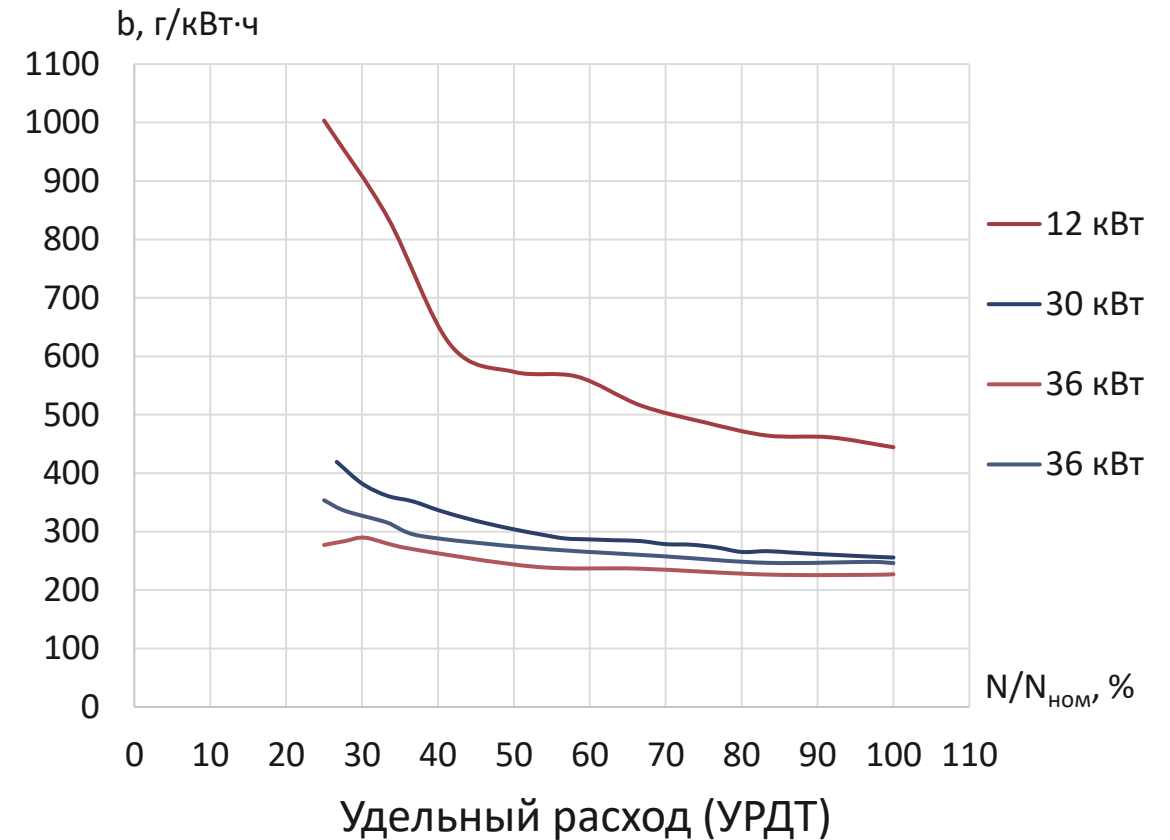
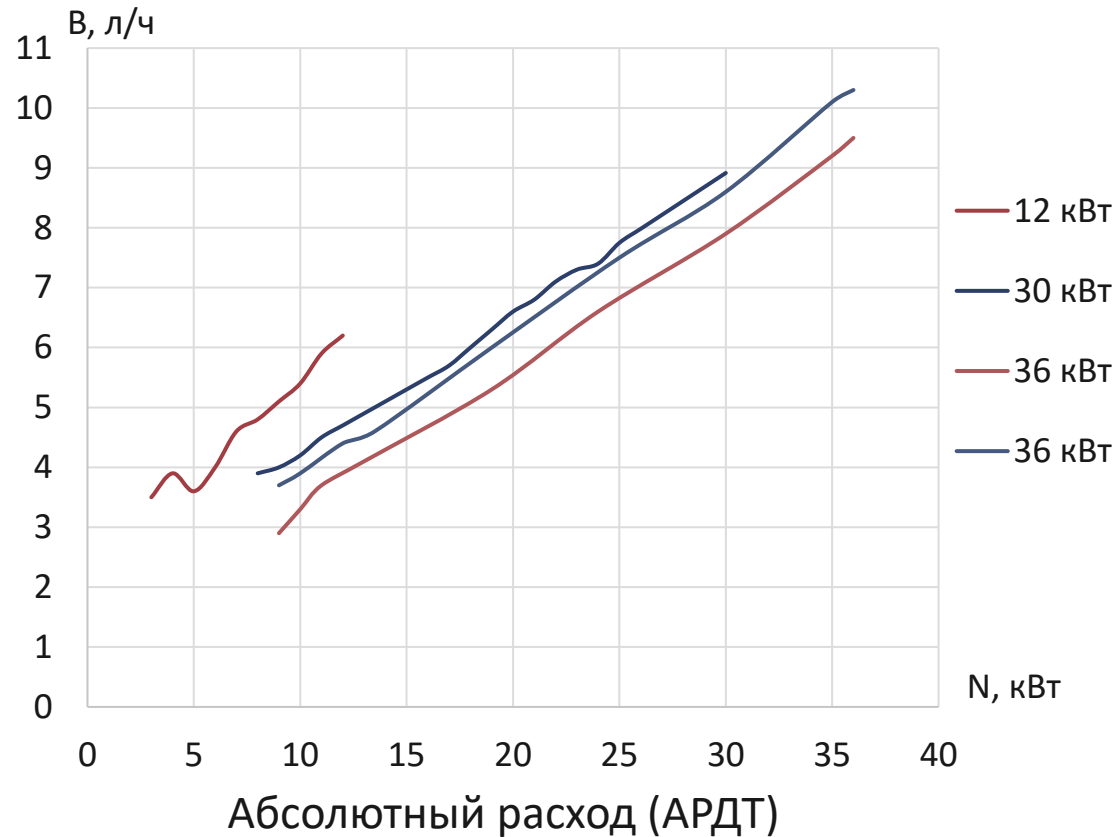
Васильева Анастасия Алексеевна, инженер-исследователь Молодёжной лаборатории
«Системы управления солнечно-дизельными комплексами», НИУ «МЭИ»

Исходные данные



$N_{\text{ном}},$ кВт	Марка ДГУ	$b_{\text{ном}},$ г/кВт·ч	$\eta_{\text{ген}},$ %	Износ, %
12	АД-12 ММЗ Д-243, Marelli motori MJB 160 M SA4	226	88,2	73
30	АД-30 ММЗ Д-243, Marelli motori MJB 200 SA4	226	88,5	0
36	Perkins 1103A-33T, Leroy Somer LSA 42,3-S5-J6/4m	216	90,5	-5
36	Perkins 1103A-33T, Leroy Somer LSA 42,3-S5-J6/4m	216	90,5	3

Характеристики расхода дизельного топлива



Методы расчёта расхода дизельного топлива

Лонмади¹ 1:

$$b = \frac{b_{\text{НОМ}} \cdot H \cdot C \cdot 1,36}{\eta_{\Gamma}}$$

H и C – эмпирические коэффициенты

Лонмади¹ 2:

$$b = \frac{1,05 \cdot K \cdot b_{\text{НОМ}}}{\eta_{\Gamma}},$$

$$K = 0,87 + \frac{0,13 \cdot N_{\text{НОМ}}}{N_{\text{ср}}}$$

МинЭнерго²:

$$b^{\text{ДГУ}} = b_{\text{НОМ}}^{\text{ДГ}} \cdot K_{\text{реж}} \cdot K_{\text{изн}},$$

$$K_{\text{реж}} = 0,9 + \frac{0,1 \cdot N_{\text{НОМ}}}{N_{\Phi}}$$

$$B = A_G \cdot N_{\Phi} + B_G \cdot N_{\text{НОМ}}$$

Зарубежная³ 1:

$$A_G = 0,246 \text{ л/кВт}\cdot\text{ч},$$

$$B_G = 0,08145 \text{ л/кВт}\cdot\text{ч}$$

Зарубежная⁴ 2:

$$A_G = 0,222 \text{ л/кВт}\cdot\text{ч},$$

$$B_G = 0,027 \text{ л/кВт}\cdot\text{ч}$$

$$b = \frac{B \cdot \rho}{N_{\Phi}}$$

Гринкруг⁵:

$$b = \left(A_G \cdot \left(\frac{N_{\Phi}}{N_{\text{НОМ}}} \right)^{B_G} + C_G \right) \cdot b_{\text{НОМ}}$$

$$A_G = 0,0811; B_G = -1,385; C_G = 0,912$$

1. <https://www.jcbgenerators.ru/tekhnicheskaya-biblioteka/kak-schitaetsya-raskhod-topliva-dizelnogo-generatora.html>

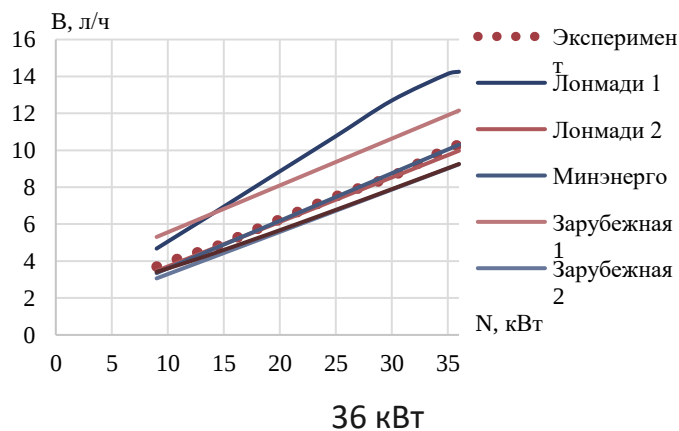
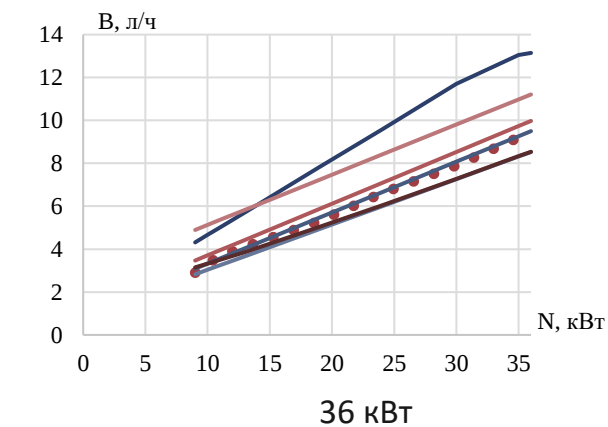
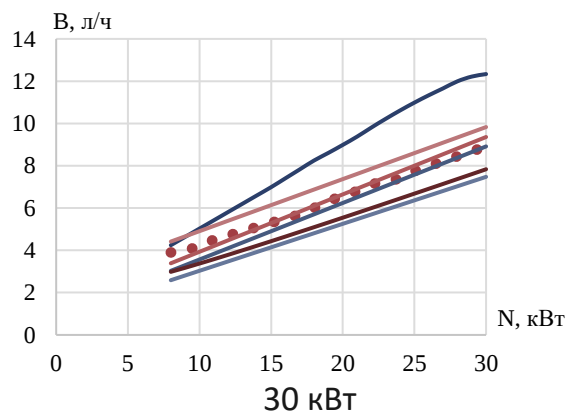
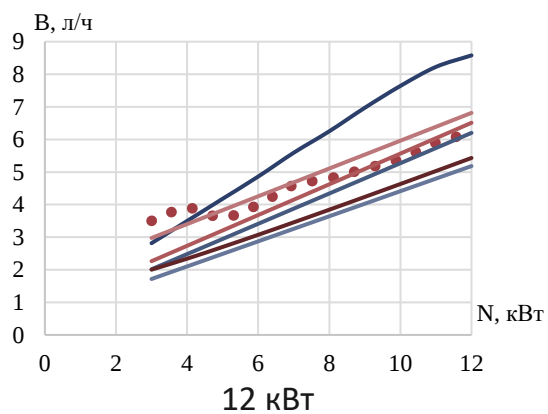
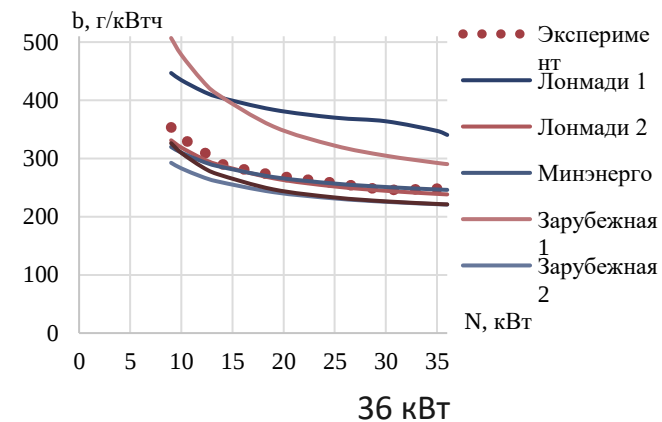
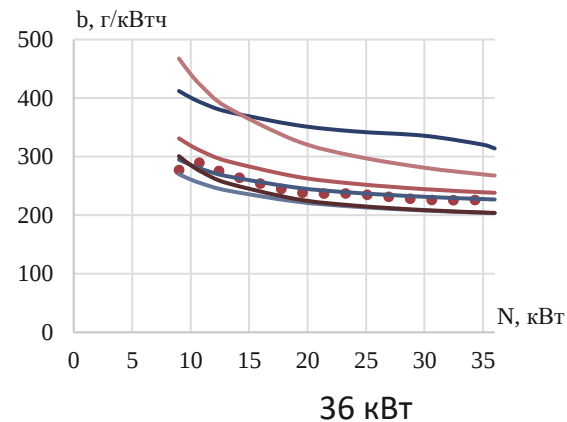
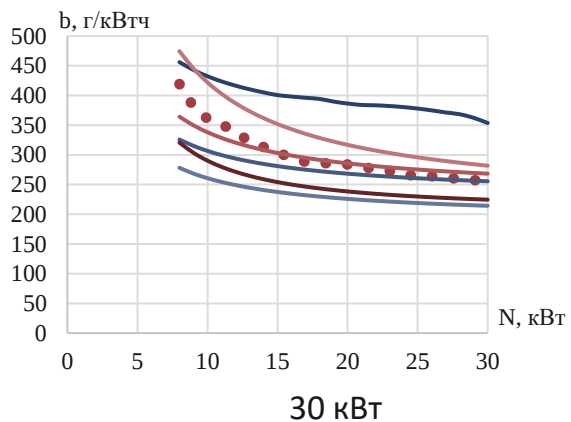
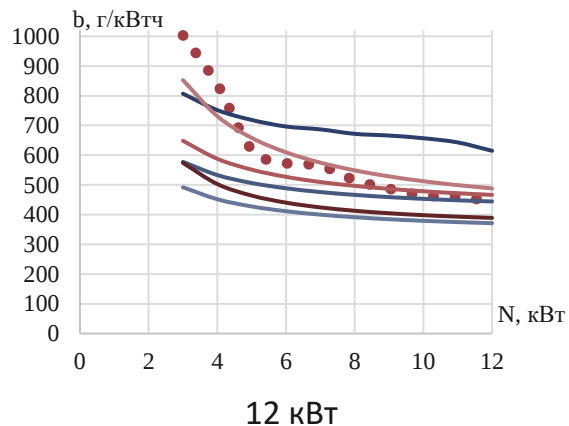
2. Приказ Об утверждении порядка определения нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии от 30 декабря 2008

3. Lambert T., Gilman P., Lilienthal P. Micropower System Modeling with Homer

4. Manwell J.F. et al. Potential for Wind Energy Development on New England Islands

5. Гринкруг Я.С. Управление режимами работы дизельных электростанций в автономных сетях электроснабжения: кандидат технических наук

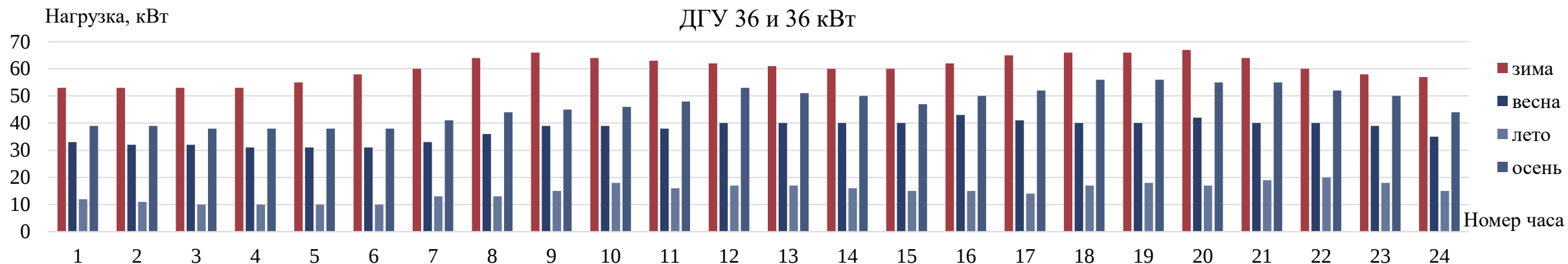
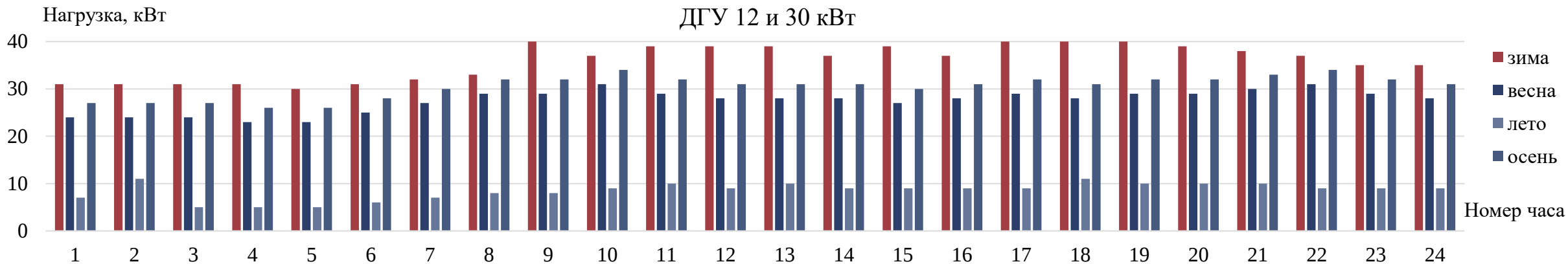
Характеристики по разным методикам



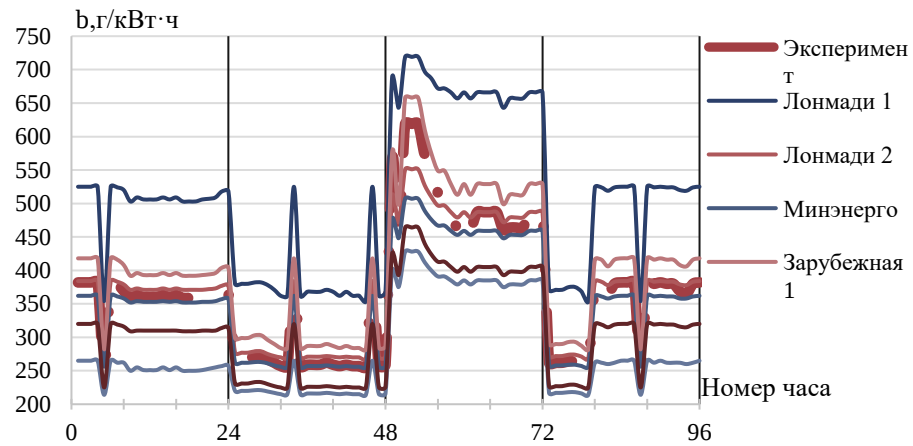
Погрешности рассмотренных моделей

	Лонмади 1		Лонмади 2		Минэнерго		Зарубежная 1		Зарубежная 2		Гринкрус	
ДГУ	Δ, л/ч	δ, %	Δ, л/ч	δ, %	Δ, л/ч	δ, %	Δ, л/ч	δ, %	Δ, л/ч	δ, %	Δ, л/ч	δ, %
12	1,2	21,5	-0,3	-8,7	-0,6	-14,8	0,2	3,0	-1,3	-28,4	-1,0	-23,4
30	2,2	33,3	0,1	-0,1	-0,3	-6,8	0,8	13,2	-1,3	-21,4	-1,0	-16,0
36	2,5	42,8	0,5	9,3	0,1	1,0	1,8	37,4	-0,5	-8,6	-0,4	-4,8
36	2,6	37,5	-0,2	-3,2	-0,1	-2,9	1,8	31,0	-0,7	-12,2	-0,6	-8,8
Среднее	2,13	33,78	0,03	-0,68	-0,23	-5,88	1,15	21,15	-0,95	-17,65	-0,75	-13,25

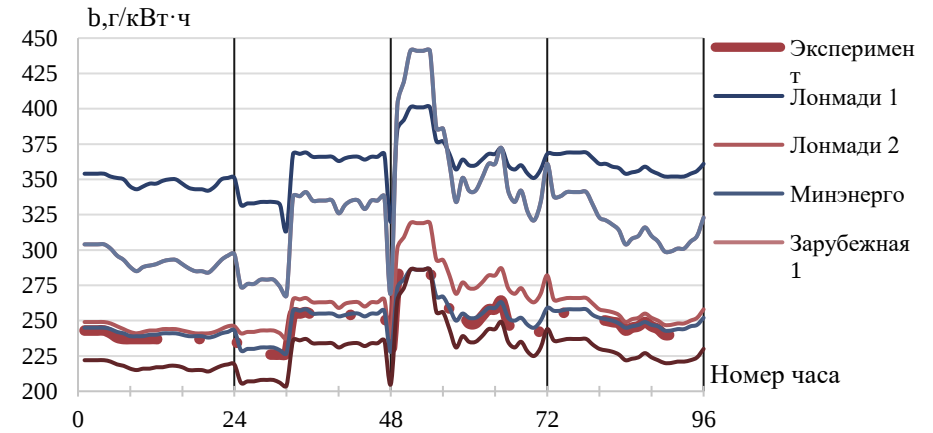
Графики нагрузки для моделирования



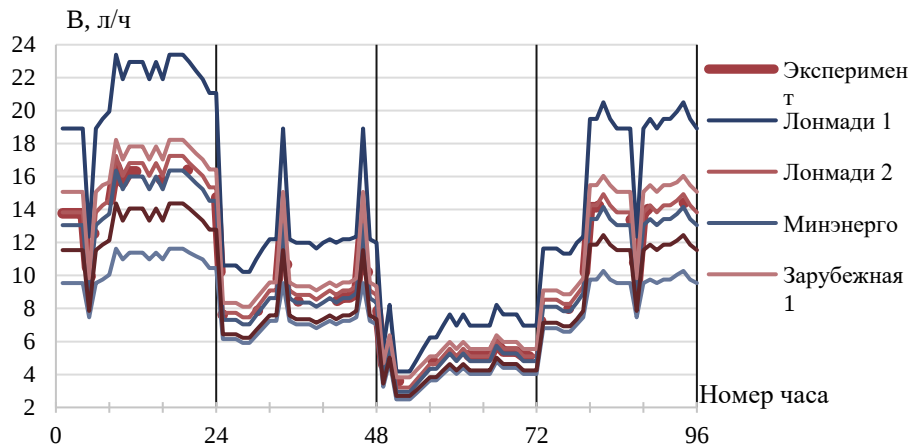
Результаты моделирования



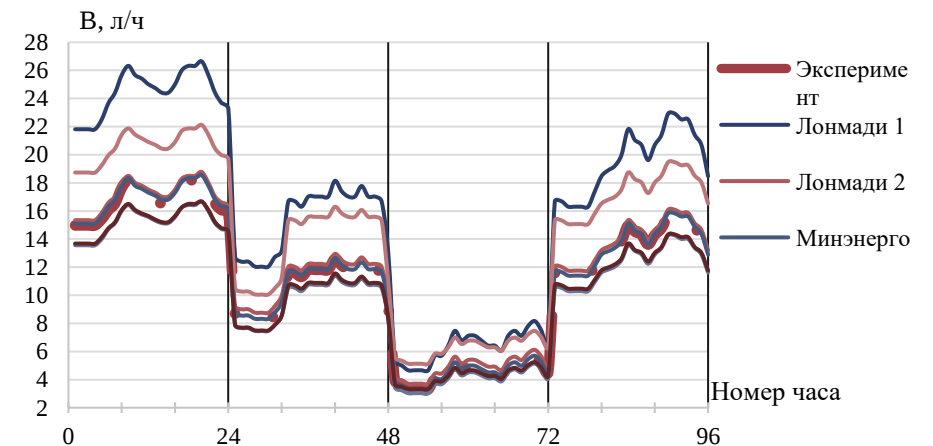
УРДТ, 12+30 кВт



УРДТ, 36+36 кВт



АРДТ 12+30 кВт



АРДТ, 36+36 кВт

Численные оценки результатов



	Эксперимент	Лонмади 1	Лонмади 2	Минэнерго	Зарубежная 1	Зарубежная 2	Гринкруг
УРДТ, г/кВт·ч	343	478	351	332	377	255	292
АРДТ, л	981,1	1364,7	1002,3	948,2	1076,2	727,9	835,5

	Эксперимент	Лонмади 1	Лонмади 2	Минэнерго	Зарубежная 1	Зарубежная 2	Гринкруг
УРДТ, г/кВт·ч	244	355	254	246	311	222	225
АРДТ, л	1086,9	1577,2	1128,3	1096,6	1384,9	987,9	999,5

Выводы

	Лонмади 1		Лонмади 2		Минэнерго		Зарубежная 1		Зарубежная 2		Гринкруг	
ДГУ	Δ , л	δ , %	Δ , л	δ , %	Δ , л	δ , %	Δ , л	δ , %	Δ , л	δ , %	Δ , л	δ , %
30+12 кВт	384	39,4	21	2,3	-33	-3,2	95	9,9	-253	-25,7	-146	-14,9
36+36 кВт	490	45,5	41	4,1	10	0,8	298	27,5	-99	-9,0	-87	-7,8
Среднее	437	42,45	31	3,20	-12	-1,20	197	18,70	-176	-17,35	-117	-11,35

- Наиболее точными моделями для определения расхода дизельного топлива являются Лонмади 2 и Минэнерго, при этом Лонмади 2 немного точнее для «Отечественных» ДГУ, а Минэнерго – для «Зарубежных».
- Наименее точными моделями являются Лонмади 1 и Зарубежная 1, при этом Зарубежная 1 модель достаточно точно описывает расход дизельного топлива «Отечественных» ДГУ.

Благодарю за внимание

VasilyevaAAI@mpei.ru