

ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Протокол испытаний

по теме «Сравнительный анализ эффективности ветрогенераторов»

Тольятти 2022

Список исполнителей

Руководитель темы,
к.т.н., доцент

Д.А. Павлов

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	4
2 Цель исследования	4
3 Метрологическое обеспечение	4
4 Результаты испытаний	5
Выводы	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Данный отчет составлен на основании договора, заключённого между ИП Селезнев и ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет».

2 ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являются ветрогенераторы производства КНР, краткие технические характеристики представлены в таблице 1.

Целью работы является сравнительный анализ эффективности применения указанных в таблице 1 генераторов для зарядки аккумуляторных батарей.

Таблица 1 - Краткая техническая характеристика генераторов

№	Наименование	Заявленная мощность, Вт	Номинальное напряжение, В
1	RC-600XV	600	24
2	RC-500Y	500	12
3	S-300	300	12/24

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Метрологическое оборудование представлено в таблице 2

Таблица 2 – Измерительное и преобразующее оборудование

№	Наименование средств измерений	Тип, фирма	Диапазон измерения	Погрешность измерений
1	Частота вращения (бесконтактный измеритель частоты вращения)	DT2234B	0-10000 мин ⁻¹	± 5 мин ⁻¹
2	Сопротивление обмотки генератора (межфазное)	ROBITON DMM-800	200 Ом	± 1 Ом
3	Напряжение постоянного тока	ROBITON DMM-800	0-200В	± 0,5 В
		ROBITON DMM-200	0-200 В	± 0,5 В
4	Шунт	160	0-160 μВ	0,5

		ШИМ-60		
5	Контроллер	FW 12/24		
6	Трехфазный мостовой выпрямитель	VD – 600 (6 шт)		

Схема подключения генератора представлена на рисунке 1 и 2.

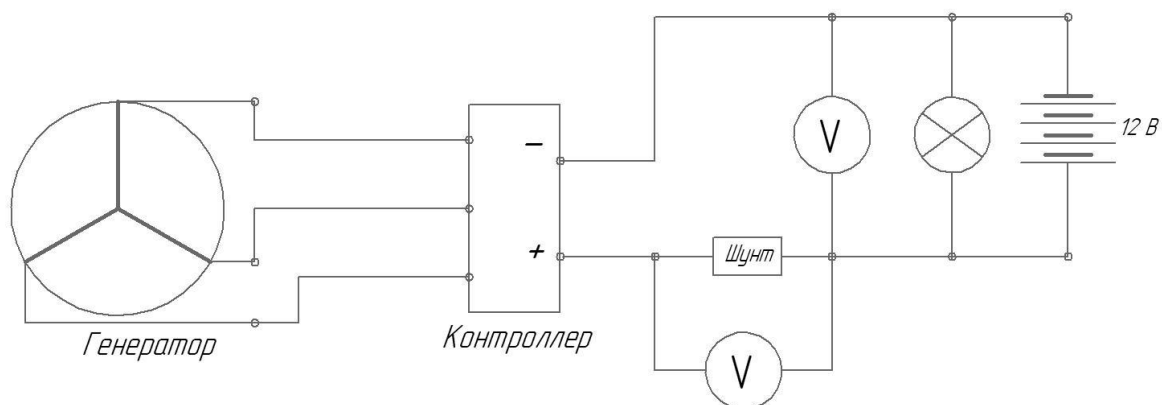


Рисунок 1 - Схема подключения генератора с использованием контроллера FW 12/24

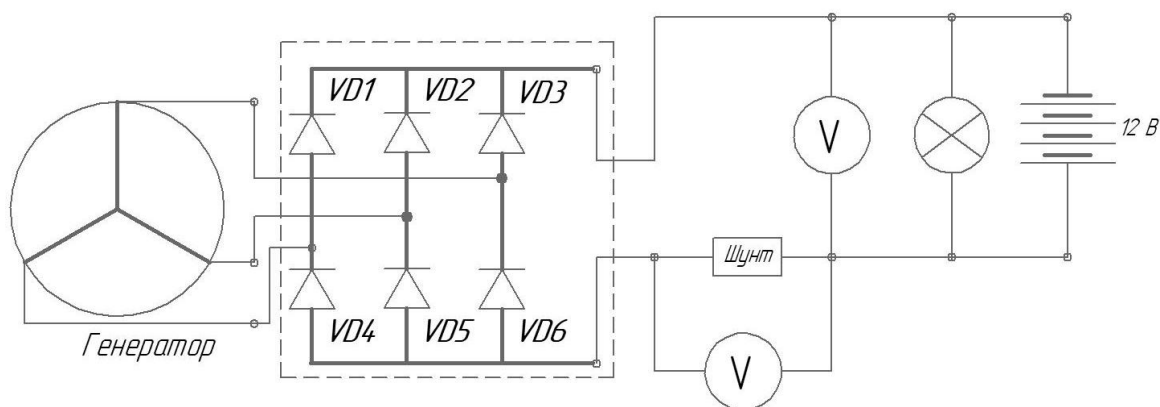


Рисунок 2 - Схема подключения генератора с использованием трехфазного мостового выпрямителя

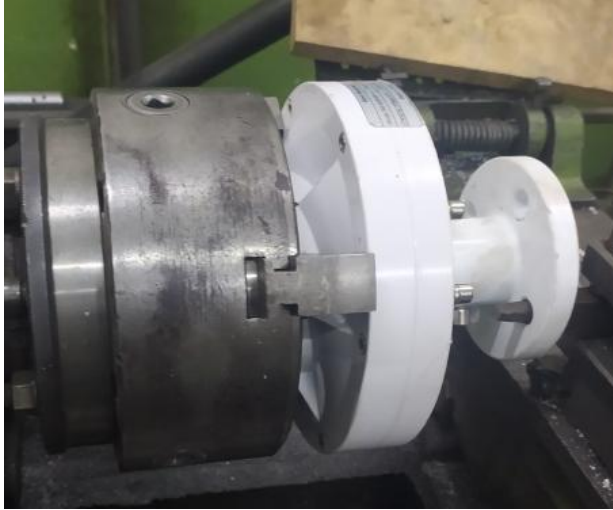
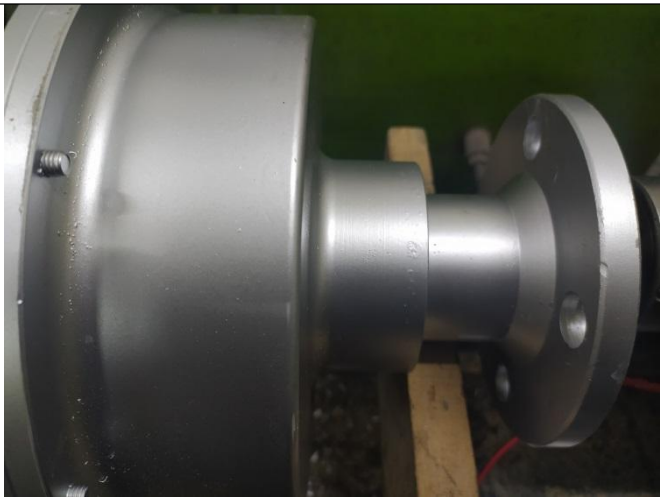
4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Сопротивление обмоток статора генератора представлено в таблице 3. При определении принималось соединение обмоток статора по схеме «звезда»

Таблица 3 - Сопротивление обмоток статора генератора

№	Наименование	Фаза	Межфазное сопротивление, Ом	Среднее фазное сопротивление, Ом
1	RC-600XV	AB	10,0	5
		BC	10,0	
		CD	10,0	
2	RC-500Y	AB	19,0	10
		BC	19,0	
		CD	20,0	
3	S-300	AB	66,0	33
		BC	66,1	
		CD	66,4	

Таблица 4 – Генераторы установленные на стенд

		Генератор RC-600XV
		Генератор RC-500Y

	Генератор S-300
---	-----------------

Таблица 5 – Результаты определения мощности генератора генератор RC-600XV (схема включения 1)

№	$n, \text{ мин}^{-1}$	$I_a, \text{ A}$	$V_H, \text{ В}$	$P(\text{ВА})$
1	12,5	0	12,08	0
2	16	0	12,08	0
3	20	0	12,08	0
4	25	0	12,08	0
5	28	0	12,08	0
6	35,5	0	12,08	0
7	45	0	12,08	0
8	56	0,12	12,10	1,45
9	65	0,36	12,01	4,32
10	81,5	0,8	12,07	9,66
11	100	1,36	12,10	16,45
12	127	2,16	12,15	26,25
13	170	3,36	12,22	41,08
14	212	4,44	12,29	54,60
15	261	5,64	11,99	67,65
16	377	8,52	12,13	103,41
17	430	10,16	12,20	124,049
18	560	11,04	12,72	140,49

Таблица 6 – Результаты определения мощности генератора генератор RC-500Y (схема включения 1)

№	$n, \text{ мин}^{-1}$	$I_a, \text{ A}$	$V_H, \text{ В}$	$P(\text{ВА})$
1	12,5	0,00	12,10	0,00
2	20	0,00	12,10	0,00
3	26	0,00	12,10	0,00
4	28	0,00	12,10	0,00
5	33,5	0,00	12,10	0,00

6	45	0,00	12,10	0,00
7	59	0,00	12,10	0,00
8	63	0,00	12,10	0,00
9	82	0,16	12,10	1,94
10	100	0,36	12,10	4,36
11	127	0,68	12,10	8,23
12	170	1,16	12,10	14,04
13	212	1,68	12,10	20,33
14	262	2,20	12,10	26,63
15	334	2,88	12,10	34,86
16	379	3,24	12,10	39,21
17	475	4,00	12,10	48,41
18	583	4,56	12,10	55,19

Таблица 7 – Результаты определения мощности генератора генератор S-300 (схема включения 1)

№	n, мин ⁻¹	I _a , А	V _H , В	P(ВА)
1	18	0,00	12,01	0,00
2	20	0,00	12,01	0,00
3	28	0,00	12,01	0,00
4	35	0,00	12,01	0,00
5	45	0,00	12,01	0,00
6	59	0,00	12,01	0,00
7	63	0,00	12,01	0,00
8	80	0,00	12,01	0,00
9	128	0,04	12,01	0,48
10	170	0,12	12,01	1,44
11	213	0,24	12,01	2,88
12	262	0,36	12,01	4,32
13	334	0,52	12,01	6,25
14	380	0,60	12,01	7,21
15	475	0,80	12,01	9,61
16	585	1,00	12,01	12,01

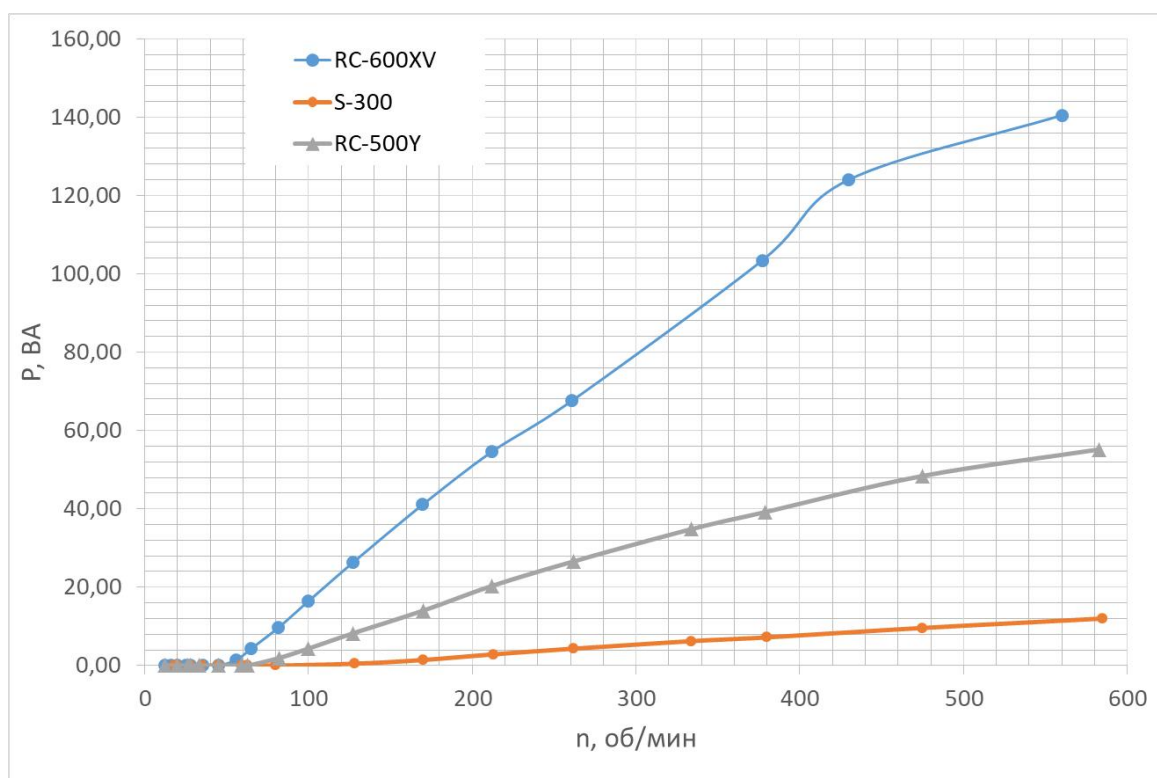


Рисунок 3 – Сравнение вырабатываемой мощности генераторами (схема включения 1)

Таблица 8- Определение напряжения холостого хода.

№	RC-600XV		S-300		RC-500Y	
	n , мин ⁻¹	U_{xx} , В	n , мин ⁻¹	U_{xx} , В	n , мин ⁻¹	U_{xx} , В
1	16	4,06	16	2,04	16	3,1
2	20	5,05	20	2,6	20	3,8
3	25	6,58	25	3,38	25	4,9
4	28	7,55	28	3,86	28	5,6
5	35,5	9,5	35,5	4,94	35,5	7,1
6	45	11,8	45	6,15	45	8,9
7	56	15,2	56	7,95	56	11,4
8	63	16,9	63	8,95	63	12,8
9	80	21,2	80	11,32	80	16,2
10	100	26,3	100	13,97	100	20
11	125	33,6	125		125	25,7
12	160	44,9	160	23,8	160	34,2
13	200	56,6	200	30	200	43
14	250	69,6	250	37,1	250	53,2
15	315	88,9	315	47,5	315	68
16	355	101,1	355	54	355	
17	450	126,8	450	67,8	450	97,1
18	560	156,1	560	83,6	560	

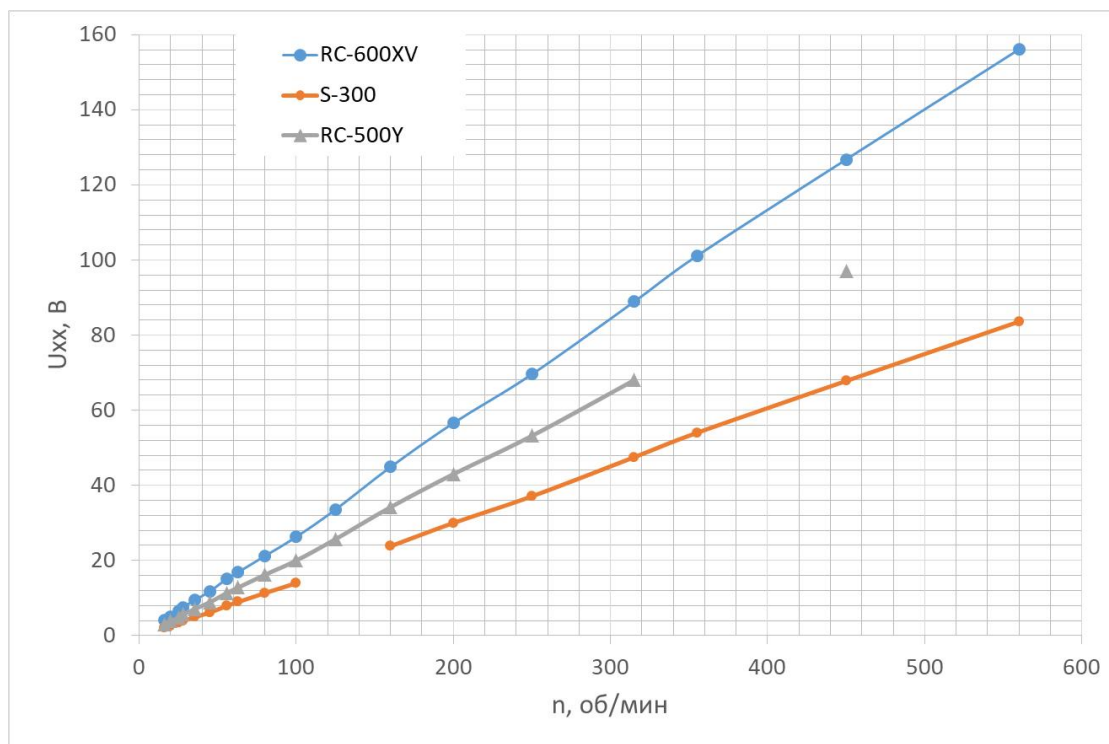


Рисунок 4 – Напряжения холостого хода (схема включения 2)

ВЫВОДЫ

По результатам испытаний наилучшие результаты показал генератор RC-600XV. Мощность отдаваемая АКБ при частоте вращения 560 мин^{-1} составила 140 Вт. Начало работы генератора при 56 мин^{-1} .