

*Тема работы:*

**Анализ влияющих факторов на  
показатели  
энергоэффективности ВЭС в  
составе ВДЭК**

Выполнил: Карпов Никита Дмитриевич,  
каф. ГВИЭ, «НИУ «МЭИ»

Научный рук.: Дерюгина Г.В., ст. преп., каф. ГВИЭ

Данная работа входит в общий цикл работ, посвященных теме «Исследование влияющих факторов и математических моделей на проектные показатели энергоэффективности ветроэлектрических станций, работающих в составе ветродизельного комплекса»\*, включающей в себя следующие подтемы:

- Влияние модели вертикального профиля ветра на показатели энергоэффективности проектируемой ВЭС;
- Влияние модели аэродинамических потерь на показатели энергоэффективности проектируемой ВЭС;
- Влияние удельной расходной характеристики ДЭС на энергетические и экономические показатели ВДЭС;
- Влияние средней плотности воздуха на мощностную характеристику ВЭУ;
- Анализ расхождения проектной и эксплуатационной выработки ВЭС.

\* - Данная работа участвовала в конкурсе студенческих работ «Энергия развития», проводимая «ПАО «РусГидро»; часть материалов опубликована в журнале «Электрооборудование: эксплуатация и ремонт» - №10 - 2016

# Цель работы:

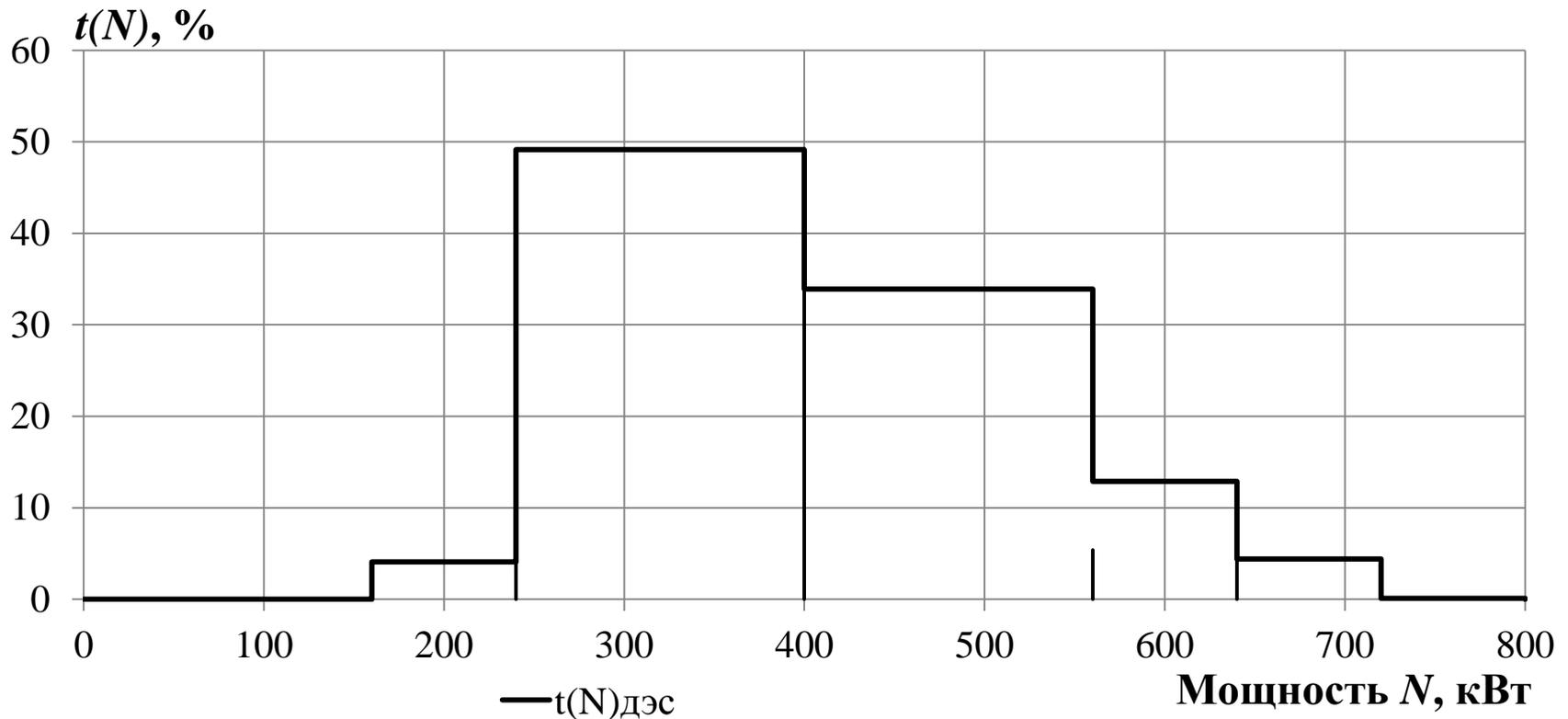
- Исследование влияния учета удельной расходной характеристики дизельной электростанции (ДЭС) на энергетические и экономические показатели ветродизельного комплекса (ВДЭС) на примере локальной энергосистемы (ЛЭС) о. Попова;
- Анализ расхождения проектной и эксплуатационной выработки ВЭС п. Усть-Камчатск

## Исходные данные:

- Опросный лист по выдаваемой активной мощности и расходу топлива в течение 2013г.;
- Данные ветроизмерительного комплекса (ВИК) Усть-Камчатск

# Описание ДЭС о. Попова

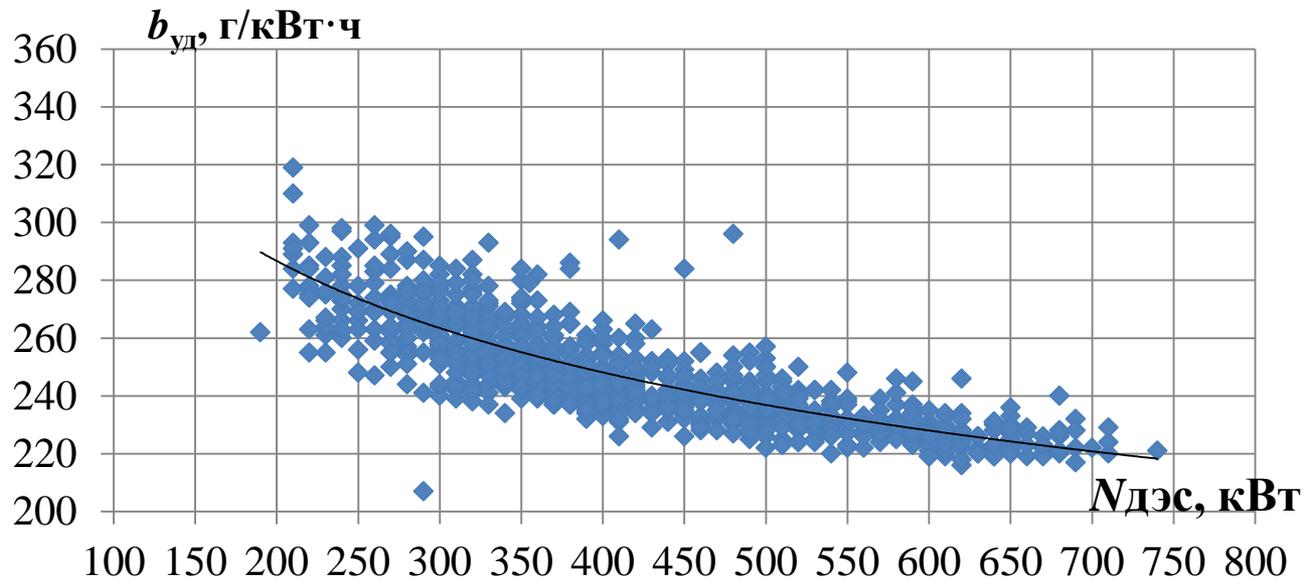
- 2 ДЭУ марки ДГ72 с установленной мощностью 800 кВт каждая;
- Номинальный удельный расход топлива – 223,2 г/кВт·ч



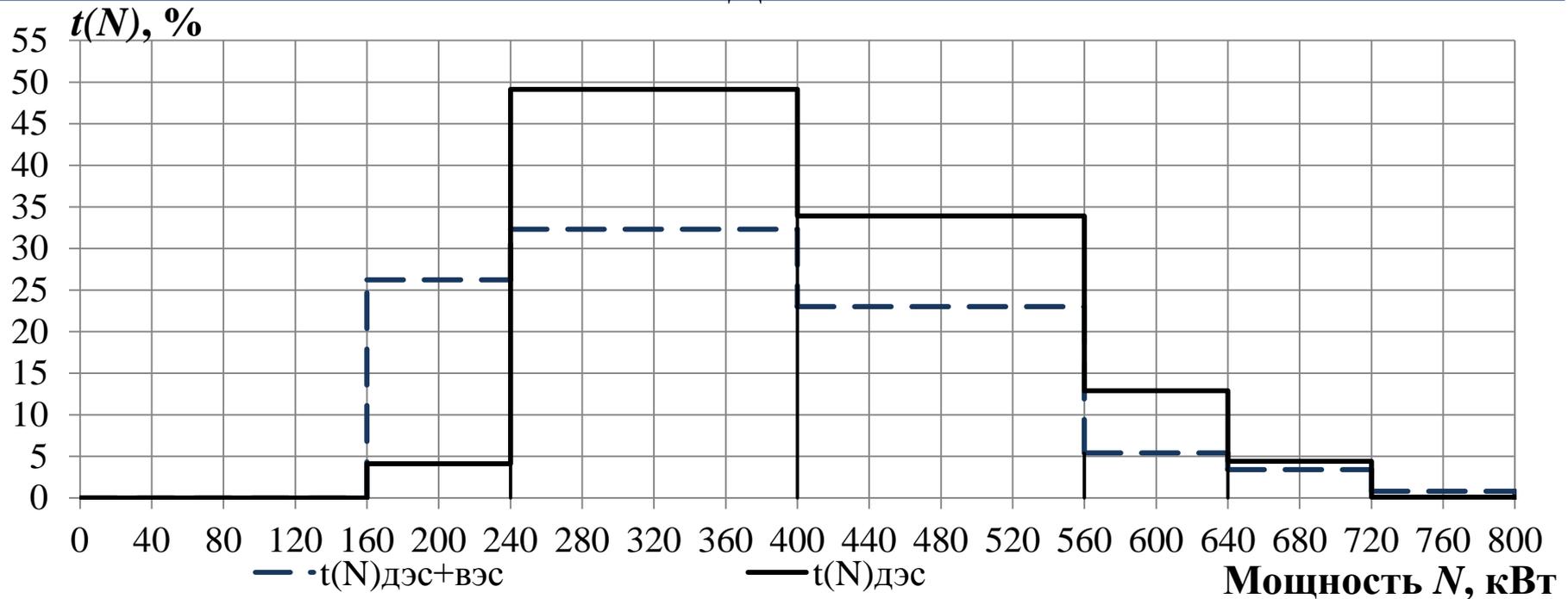
# Анализ фактического режима работы ДЭС

Анализ фактического режима ДЭС по выработке электроэнергии и расходу топлива за каждые 8 часов в течение года позволил выявить аппроксимирующую зависимость удельного расхода топлива от рабочей мощности ДЭС:

$$b_{уд} = 864,82 \cdot (N_{ДЭС})^{-0,208}$$



# Характеристика повторяемости работы единичной ДЭС и в составе ВДЭС



## Годовой расход топлива энергокомплекса на базе ДЭС и ВДЭС:

Состав ЭК	Расчет при $b_{\text{уд}}=\text{const}$ (223,2 г/кВт·ч)		Расчет по характеристике $b_{\text{уд}}(N_{\text{ДЭС}})$	
	$B_{\text{ДЭС}}$ , т./ГОД	$\Delta B$ , т./ГОД	$B_{\text{ДЭС}}$ , т./ГОД	$\Delta B$ , т./ГОД
ДЭС	815,7	0	935,0	0
	557,2	258,5	612,0	323,0
ДЭС+ВЭС	557,2	258,5	612,0	323,0
	258,5	0	323,0	0

# Исследование расхождения проектных и эксплуатационных показателей энергоэффективности ВДЭК

Энергетические показатели ВЭУ и ВЭС в целом: годовая выработка электроэнергии и Киум

Наименование показателей	ВЭУ №1	ВЭУ №2	ВЭУ №3	ВЭС
Эксплуатационная выработка (полнота ряда 70%), МВт·ч	304,2	217,8	299,8	821,8
Проектная выработка по данным ВИК (полнота ряда 70%), МВт·ч	292,4	241,8	301,4	835,6
Относительное расхождение, %	-4,0	10,0	0,5	1,7

Средние скорости и средние рабочие мощности ВЭУ по данным фактических измерений на ВЭУ

Наименование показателей	ВЭУ №1	ВЭУ №2	ВЭУ №3	ВЭС
Средняя скорость ветра за ВК, м/с	304,2	217,8	299,8	821,8
Средняя мощность, кВт	292,4	241,8	301,4	835,6

# Выводы по исследуемым объектам:

- При интеграции ВЭС в состав ВДЭС о. Попова доля работы ДЭС в зоне с пониженной нагрузкой возрастает на 5,3%;
- Неучет характеристики  $b_{y\partial}(N_{ДЭС})$  приводит к занижению планируемого расхода топлива на ДЭС на 13% и, соответственно, к занижению себестоимости электроэнергии от ВДЭС о. Попова в целом.
- Выявлено, что одной из причин расхождения между проектной и эксплуатационной выработкой отдельных ВЭУ и ВЭС в целом может стать неоптимальный режим управления отдельных ВЭУ и ВЭС в целом, а также разницей в климатическом исполнении ВЭУ

Рекомендации: технико - экономическое обоснование с учетом характеристики  $b_{y\partial}(N_{ДЭС})$  рекомендуется проводить лишь в тех случаях, когда при внедрении ВЭС в ЭК на базе ДЭС происходит существенное увеличение годовой доли работы ДЭС с пониженной мощностью.

Спасибо за внимание!