Курс лекций

Электрические станции и подстанции

Антонов Андрей Анатольевич

ст. преп., кафедра «Электрические станции»

Структура курса

1. Общие сведения об объектах ЭЭ
2. Особенности производства ЭЭ на электрических станциях различного типа.
3. Выбор типоисполнения основного электротехнического оборудования ЭС и ПС
4. Обоснование и выбор структурных схем ЭС и ПС.
5. Схемы и конструкции распределительных устройств.
6. Схемы электроснабжения собственных нужд ЭС и ПС.
7. Коммутационное оборудование

Литература

1. Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. Проектирование схем электроустановок: Учебное пособие для вузов. М.: Издательство МЭИ, 2004.

2. Электрическая часть станций и подстанций: Учебник для вузов / Под ред. А.А. Васильева. М.: Энергоатомиздат, 1990.

3. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: Учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1986.

4. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования/ Под ред. Б.Н. Неклепаева. М.: Энергоатомиздат, 1985.

Лекция 1

Состояние энергетики России

1. ***Назначение и структура энергосистем и их элементов.***
2. ***Состояние и перспективы развития ЭЭ в РФ.***
3. ***Проблемы функционирования и развития ЭЭ в РФ.***
4. ***Реформа ЭЭ в РФ.***

Основные определения

1. Электроустановка - установка, в которой производится, преобразуется, распределяется или потребляется электроэнергия.

2. Открытая или наружная электроустановка - электроустановка, находящаяся на открытом воздухе.

3. Закрытая или внутренняя электроустановка - электроустановка, находящаяся в закрытом помещении.

4. Электрическая станция - электроустановка, производящая электрическую или электрическую и тепловую энергию.

5. Электрическая подстанция — электроустановка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения (частоты) в электрическую энергию другого напряжения (частоты).

6. Электрическая линия — система проводов или кабелей, предназначенная для передачи электроэнергии от источника к потребителю.

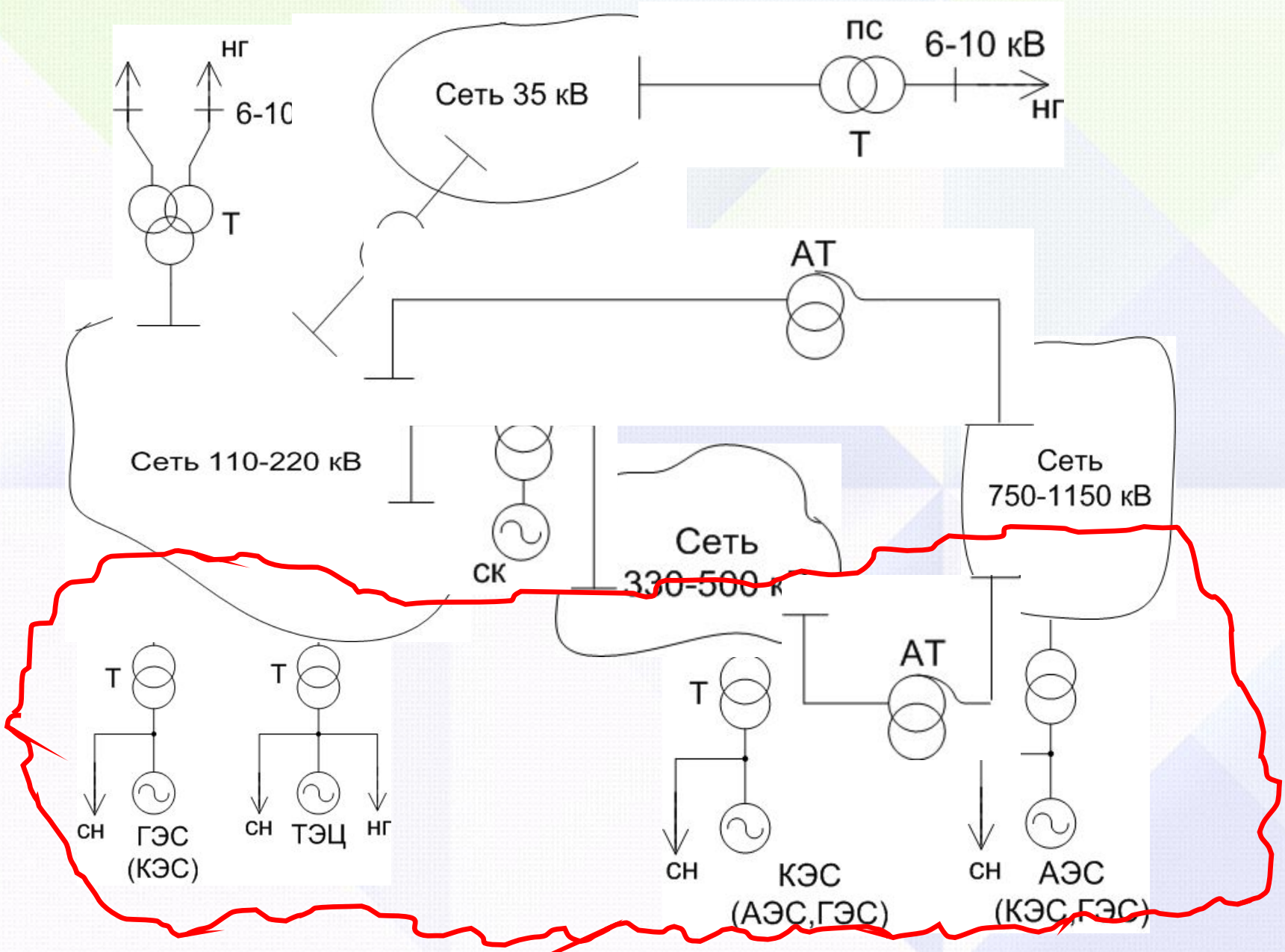
7. Электрическая сеть — совокупность электрических линий и подстанций.

8. Энергосистема — совокупность электрических станций, электрических и тепловых сетей и потребителей электрической и тепловой энергии, связанных общностью режима и непрерывностью процесса производства, распределения и потребления электрической и тепловой энергии.

9. Электрическая система — часть энергосистемы, за исключением тепловых сетей и потребителей тепла.

Структурная схема процесса производства, распределения и потребления тепловой и электрической энергии

Структурная схема простейшей электрической системы



Преимущества объединения электростанций в энергосистемы

a) Повышается надежность электроснабжения потребителей

b) Уменьшается требуемый резерв мощности в энергосистеме

c) Улучшаются условия загрузки агрегатов

d) Более полное использование генерирующих мощностей электростанций

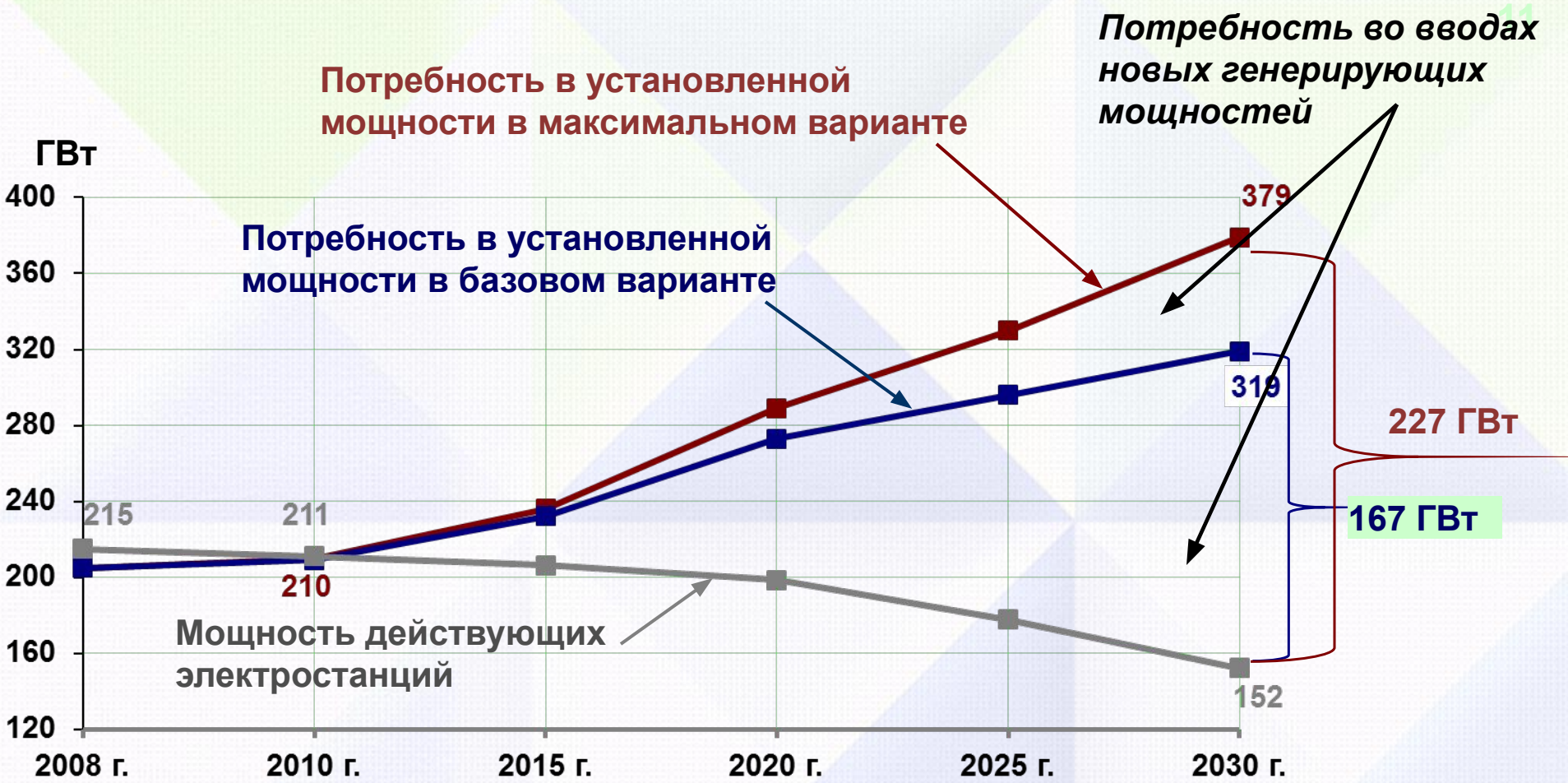
e) Улучшаются технико-экономические показатели энергетики

f) Улучшаются условия эксплуатации энергохозяйства

g) Создаются условия для оптимального управления развитием и режимами работы энергетики

Прогноз электропотребления и максимумов нагрузки до 2030 г.

Потребность в установленной мощности



Ввод <u>распределенной генерации</u> около 9% от суммарной потребности

<u>Распределенная генерация</u> - тепловые электростанции мощностью до 25 МВт и ВИЭ в непосредственной близости от потребителей и выдающие мощность в распределительную сеть (35 кВ и ниже)

Структура установленной мощности

2008 г.	ГВт	2030 г.	
		баз	макс
23,5	АЭС	51,7	59,8
45,9	ГЭС	58,3	62,6
145,3	ТЭС	208,3	241,5
0,4	ВИЭ	6,4	14,7
215,1		324,7	378,6

Удельное электропотребление в бытовом и коммерческом секторах на душу населения, кВт.ч/чел

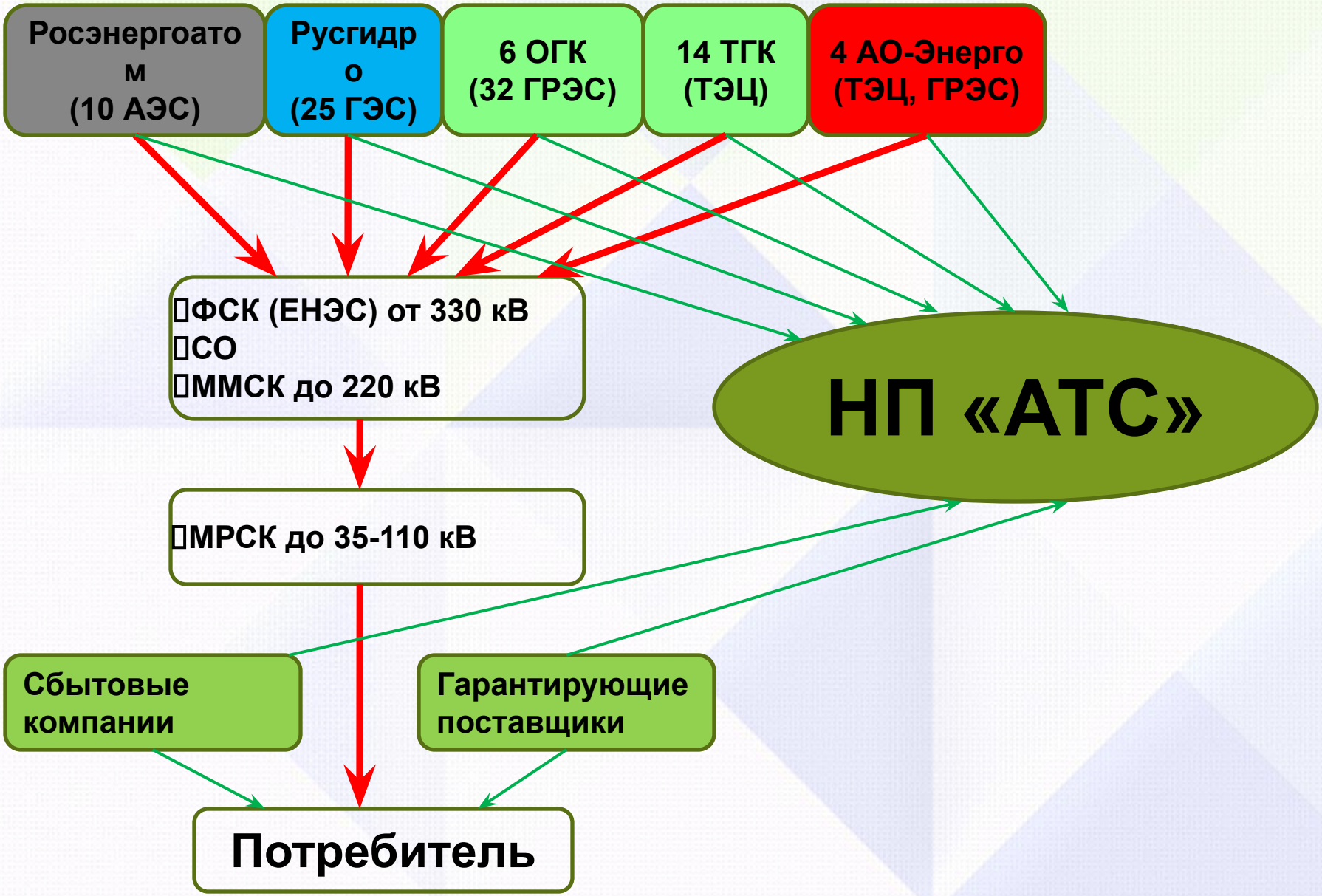
	2010 г.	2030 г.
Россия	1970	2880
США	8840	9450

Разрыв показателя снижается с 4,5 до 3,3 раза

Основные проблемы функционирования и развития электроэнергетики

1. Старение оборудования и низкие темпы ввода мощности на электростанциях.
2. Дефицит генерирующих и сетевых мощностей в ряде регионов страны.
3. Крайне высокая зависимость электроэнергетики от природного газа.
4. Неоптимальная структура генерирующих мощностей.
5. Длительное технологическое отставание в создании и освоении современных парогазовых, экологически чистых угольных и электросетевых технологий.
6. Низкая энергетическая эффективность отрасли.
7. Низкая экономическая эффективность отрасли.
8. Недостаточность инвестиционных ресурсов в электроэнергетике.
9. Перекрестное субсидирование в электроэнергетике.

Эффективность работы отечественного энергетического оборудования в сравнении с зарубежным

	Россия		Мировой уровень	
	Среднее значение	*Передовые образцы*	*Среднее значение*	*Передовые образцы*
КПД ТЭС на газе,%	38,5		45	
ПГУ		51-52		58-60 и более
ТЭС на угле	34,2	38-44	37-40	45-47
Потери в эл. сетях	13,2		7,5	

Структура электроэнергетики России