

# О результатах мониторинга технического состояния и ремонтов оборудования объектов электроэнергетики Сибирского федерального округа за 9 месяцев 2016 года

С.И. Пасечник  
Заместитель Генерального директора –  
Главный инспектор

Иркутск  
2016 год





## Электроэнергетика Сибирского федерального округа

Суммарная мощность электростанций (установленной мощностью 5 МВт и более) – **53 067,1 МВт**

Суммарная мощность трансформаторов (установленной мощностью более 63 МВА, напряжением 110 кВ и выше) – **64 037 МВА**

Общая протяженность ЛЭП (напряжением 110 кВ и выше) – **92 957 км**

Территориальных сетевых организаций – **380 шт.**

### Субъекты электросетевого комплекса:

- ПАО «Россети» – **67 077 км**
- ПАО «ИЭСК» – **12 973 км**
- АО «Региональные электрические сети» (г. Новосибирск) – **9 334 км**
- АО «НТЭК» – **2 380 км**
- Прочие компании – **1 193 км**

### Наиболее крупные субъекты генерации:

- ПАО «Иркутскэнерго» – **12 981,7 МВт (24,5%)**
- ПАО «РусГидро» – **10 185 МВт (19,2%)**
- ООО «Сибирская генерирующая компания» – **7 839,8 МВт (14,8%)**
- ПАО «Красноярская ГЭС» – **6 096 МВт (11,5%)**
- ПАО «ИНТЕР ПАО» – **3 740 МВт (7,0%)**
- АО «СИБЭКО» – **2 522,5 МВт (4,8%)**
- ПАО «Юнипро» – **2 400 МВт (4,5%)**
- АО «НТЭК» – **2 188 МВт (4,1%)**
- ПАО «ОГК-2» – **1 250 МВт (2,4%)**
- Прочие компании – **3 864,1 МВт (7,3%)**

### Наиболее крупные электростанции:

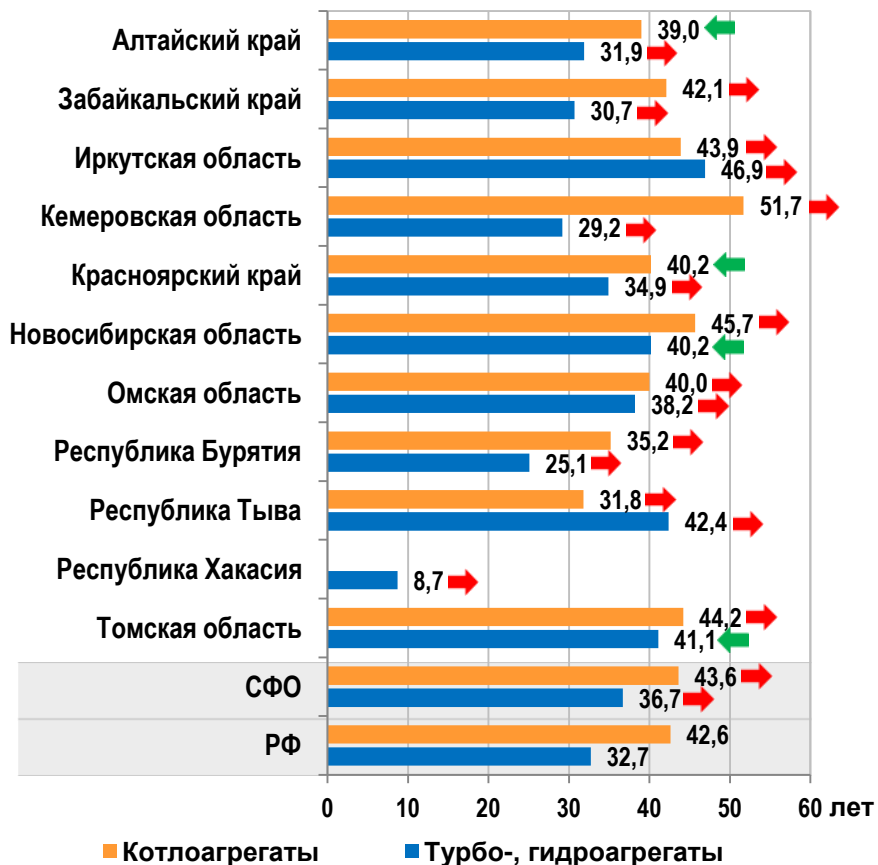
1. Саяно-Шушенская ГЭС – **6 400 МВт**
2. Красноярская ГЭС – **6 000 МВт**
3. Братская ГЭС – **4 500 МВт**
4. Усть-Илимская ГЭС – **3 840 МВт**
5. Богучанская ГЭС – **3 060 МВт**
6. Березовская ГРЭС-1 – **2 400 МВт**



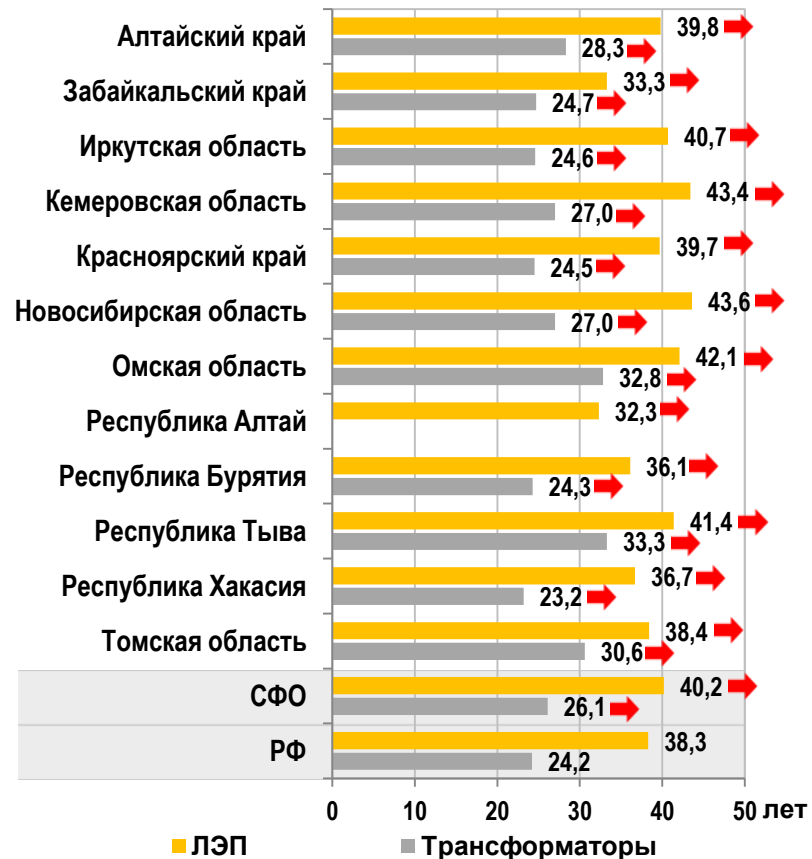


# Сроки службы оборудования объектов электроэнергетики Сибирского федерального округа

## Средний срок службы генерирующего оборудования



## Средний срок службы электросетевого оборудования



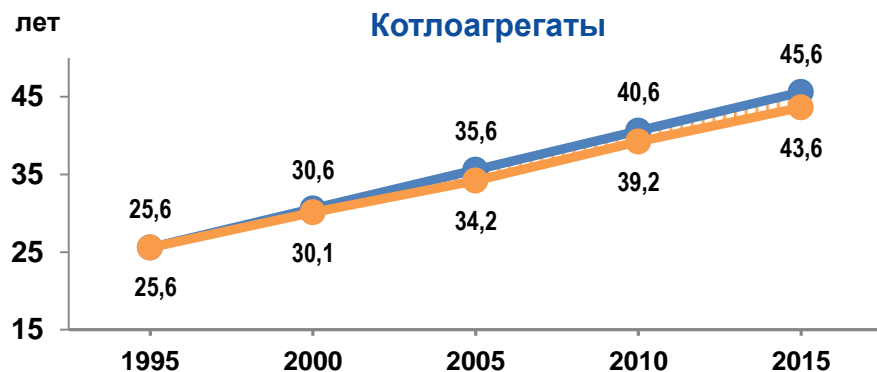
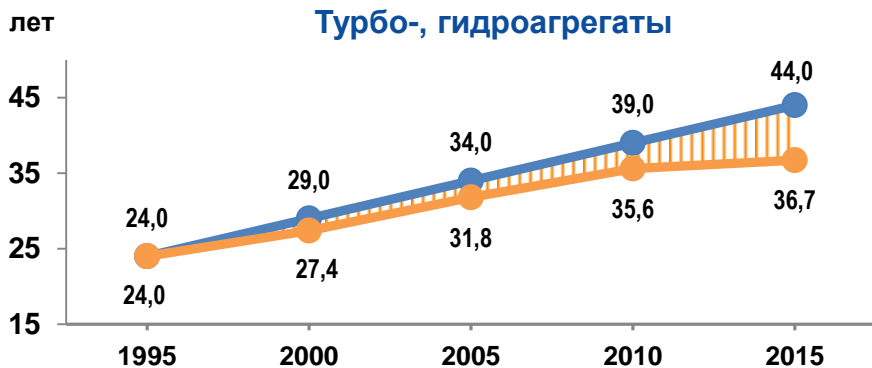
## Оборудование с максимальным сроком службы

- **Котлоагрегат** – ООО «СГК» Кемеровская ГРЭС ст.№ 3 (марка ЛМЗ-1500, паропроизводительность – 130 т/ч), срок службы – 80 лет
- **Турбоагрегат** – АО «СИБЭКО» Новосибирской ТЭЦ-3, ст.№ 1 (тип Т-16,5-29, мощность – 16,5 МВт), срок службы – 73 года
- **ЛЭП** – филиал «Кузбассэнерго-РЭС» ПАО «МРСК Сибири» ВЛ 110 кВ Кемеровская ТЭЦ – Шахтер К Ш (6 км) – 80 лет
- **Трансформатор** – ПАО «Иркутская электросетевая компания» ПС 220 кВ Иркутская Т-4 (тип ЗхОДГ-60000/220/35, 180 МВА) – 57 лет



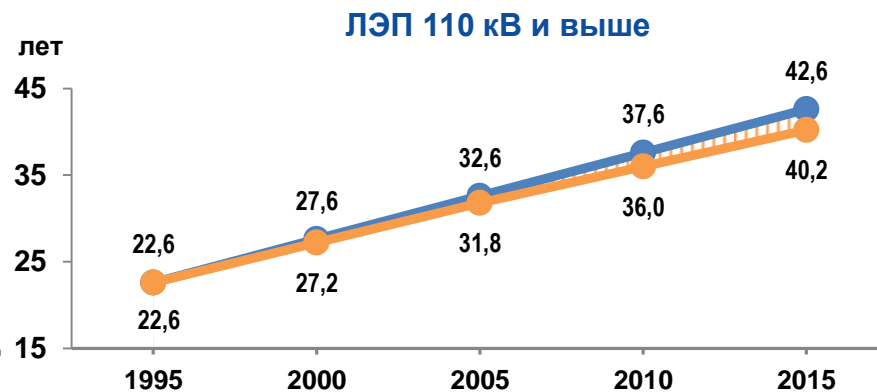
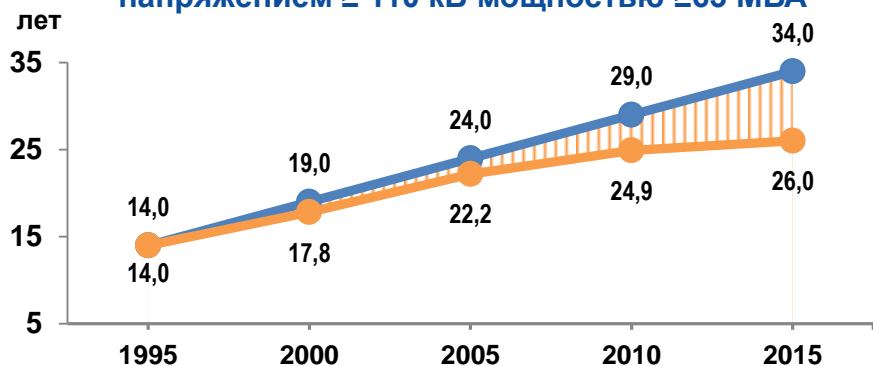


# Динамика изменения среднего срока службы основного оборудования объектов электроэнергетики Сибирского федерального округа



<b>Интенсивность обновления</b>	<b>Наибольшая</b>	Красноярский край, Республика Хакасия, Омская область
	<b>Наименьшая</b>	Республика Тыва, Томская область

## Трансформаторы (автотрансформаторы), напряжением $\geq 110$ кВ мощностью $\geq 63$ МВА



<b>Интенсивность обновления</b>	<b>Наибольшая</b>	Красноярский край, Кемеровская область
	<b>Наименьшая</b>	Омская область, Республика Тыва

● Естественное старение    
 ● Средний срок службы



## Ресурс основного оборудования электрических станций объектов электроэнергетики Сибирского федерального округа

Вид оборудования	В пределах паркового ресурса			За пределами паркового ресурса			Исчерпан ресурс и не проведены мероприятия по продлению		
	шт.	МВт (т/ч)	% *	шт.	МВт (т/ч)	% *	шт.	МВт (т/ч)	% *
Турбоагрегаты, в т. ч.:	194	25 530,4	47,4	215	27 536,7	52,6	15	4139,8	7,0
<i>газовые турбины</i>	10	434,9	100	0	0	-	0	0	-
<i>гидротурбины</i>	29	1 0483	29,9	68	15 866,4	70,1	13	4114,8	19,1
<i>паровые турбины</i>	155	14 612,5	51,3	147	11 670,3	48,7	2	25	1,4
Котлоагрегаты	190	69 668	39,5	291	70 697	60,5	0	0	-

\* – от количества единиц соответствующего вида оборудования, эксплуатируемых на объектах электроэнергетики СФО

### Оборудование, на котором не проведены мероприятия по продлению нормативного срока службы:

- ПАО «Красноярская ГЭС» (Красноярская ГЭС гидротурбины ст. №№ 1, 3, 7, 12 суммарной установленной мощностью 2 032 МВт)
- ПАО «Иркутскэнерго» (гидротурбины ст. №№ 1, 2, 5, 7, 11, 14, 15, 18 Братская ГЭС и ст. № 4 Иркутской ГЭС и паровая турбина ст. № 2 Иркутской ТЭЦ-11 суммарной установленной мощностью 2 101,8 МВт)
- ООО «Сибирская генерирующая компания» (паровая турбина ст. № 3 Канской ТЭЦ установленной мощностью 6 МВт)



Несвоевременно проведенные мероприятия по продлению срока службы (ресурса) оборудования не позволяют определить его фактическое техническое состояние, вследствие чего увеличиваются риски снижения надежности работы оборудования в период ОЗП



## Сроки службы силовых трансформаторов и ЛЭП сетевых компаний Сибирского федерального округа

Вид оборудования	В пределах нормативного срока службы			За пределами нормативного срока службы			За пределами нормативного срока службы и не проведены мероприятия по техническому освидетельствованию		
	шт.	МВА (кМ)	% *	шт.	МВА (кМ)	% *	шт.	МВА (кМ)	% *
Трансформаторы	185	27 545	40,2	275	36 492	59,8	0	0	-
ЛЭП	1 035	40 676	45,9	1219	52 281	54,1	0	0	-

\* – от количества единиц трансформаторов и ЛЭП, эксплуатируемых на объектах электроэнергетики СФО

По состоянию на 01.10.2016 в электросетевых компаниях СФО в полном объеме проведены технические освидетельствования всех ЛЭП и силовых трансформаторов напряжением 110 кВ и выше



Нарушение требований по срокам проведения технических освидетельствований создает риск невыявления оборудования, техническое состояние которого требует проведения дополнительных диагностических обследований и капитальных ремонтов



## Планы ремонтов основного оборудования и ЛЭП объектов электроэнергетики Сибирского федерального округа

Вид оборудования	2013	2014	2015	2016
 <b>Турбо-, гидроагрегаты, шт./МВт</b>	<u>75</u> 11 132,0	<u>79</u> 9 862,0	<u>78</u> 11 486,0	<u>77</u> 10 607,0
 <b>Котлоагрегаты, шт./т/ч</b>	<u>109</u> 35 584,0	<u>111</u> 33 537,0	<u>101</u> 33 716,0	<u>111</u> 35 334,0
 <b>Генераторы, шт./МВт</b>	<u>82</u> 11 913,0	<u>77</u> 9 488,0	<u>80</u> 10 576,0	<u>79</u> 11 037
 <b>Трансформаторы напряжением ≥ 110 кВ, шт./МВА</b>	<u>16</u> 2 915,0	<u>20</u> 3 204,0	<u>18</u> 3 114,0	<u>11</u> 2 234,0
 <b>ЛЭП напряжением ≥ 110 кВ, шт./км</b>	<u>753</u> 22 885,0	<u>793</u> 21 818,0	<u>882</u> 23 260,0	<u>954</u> 24 864
 <b>Расчистка просек ЛЭП напряжением ≥ 110 кВ от ДКР, га</b>	15 150,0	15 064,0	14 728,0	12 520,0



В 2016 году объемы годового плана ремонтов турбин и котлоагрегатов сохранились на уровне средних многолетних значений, при этом объемы ремонтов ЛЭП увеличились на 7%, а объемы расчистки участков трасс ЛЭП от ДКР уменьшились на 15% в сравнении с 2015 годом



# Тепломеханическое оборудование генерирующих компаний Сибирского федерального округа, эксплуатируемое с превышением нормативного межремонтного ресурса

## Турбо-, гидроагрегаты

Субъект электроэнергетики	Объект электроэнергетики	Станционный номер	Мощность, МВт	Наработка (срок службы) с последнего капитального ремонта на 31.12.2015, тыс. час. (лет)	Нормативный межремонтный ресурс, тыс. час.	Отклонение от межремонтного ресурса, %
АО «РУСАЛ Ачинск»	ТЭЦ АГК	3	50	46,7	34,0	37,3
ООО «Сибирская генерирующая компания»	Назаровская ГРЭС	6	135	37,6	34,0	10,7
ПАО «Иркутскэнерго»	Усть-Илимская ГЭС	14	240	12	7	71,4

## Котлоагрегаты

Субъект электроэнергетики	Объект электроэнергетики	Станционный номер	Паропроизводительность, т/ч	Наработка с последнего капитального ремонта на 31.12.2015, тыс. час.	Нормативный межремонтный ресурс, тыс. час.	Отклонение от межремонтного ресурса, %
ОАО «РУСАЛ Ачинск»	ТЭЦ АГК	К-6, К-8	640	50,3 39,7	27,2	84,8 45,9
ООО «Сибирская генерирующая компания»	Барнаульская ТЭЦ-2	К-17	210	31,8	27,2	16,9
	Абаканская ТЭЦ	ГМ-3	50	53,8	34,0	58,3
	Канская ТЭЦ	К-1, К-5	150	41,9 45,1	34,0	23,3 32,7





# Выполнение планов ремонтов основного оборудования генерирующими компаниями Сибирского федерального округа по итогам 9 месяцев 2016 года

Вид оборудования	2015 год			2016 год			Разница выполнения плана 9 месяцев 2015 и 2016 гг.
	9 месяцев		выполнение годового плана, %	9 месяцев		выполнение годового плана, %	
	план	выполнение плана, %		план	выполнение плана, %		
Турбо-, гидроагрегаты, МВт	8 770,3	64,5	49,3	7 997,5	75,4	56,8	+10,9
Котлоагрегаты, т/ч	26 336,0	62,6	48,9	24 241,0	70,8	48,2	+8,2
Генераторы, МВт	8 212,3	69,2	53,7	8 276,8	74,4	55,8	+5,2
Трансформаторы, МВА	1 209,0	94,8	62,3	1 815,0	88,7	80,8	-6,1

## Субъекты электроэнергетики, допустившие исключение и перенос на период ОЗП 2016-2017 гг. капитальных и средних ремонтов основного оборудования электрических станций

Объект электроэнергетики	Оборудование / вид ремонта	Скорректированные сроки окончания	Причина корректировки сроков / исключения	Риски прохождения ОЗП
АО «Назаровская ГРЭС»	Энергоблок ст. № 4 (135 МВт/250*2 т/ч), СР	Исключен	Неплановый ремонт генератора энергоблока ст. № 5	Снижение температуры теплоносителя для жилых и промышленных районов г. Назарово (50 652 чел.)
АО «НТЭК» ТЭЦ-1	Турбина ст. № 20 (30 МВт), КР	Ноябрь (+7 месяцев)	Поздняя поставка запчастей	Нарушение теплоснабжения жилых и промышленных районов г. Норильска (177 428 чел.)
АО «НТЭК» ТЭЦ-2	Турбина ст. № 6 (100 МВт), КР	Октябрь (+4 месяца)	Невыполнение договорных условий подрядной организацией	
АО «НТЭК» ТЭЦ-3	Энергоблок ст. № 4 (80 МВт, 500т/ч), КР	Октябрь (+1 месяц)	Невыполнение договорных условий подрядной организацией	
АО «ОТЭК» ТЭЦ АО «СХК»	Котлоагрегат ст. № 2 (230 т/ч), КР	Ноябрь (+5 месяцев)	Невыполнение договорных условий ООО «Томскэнергосервис»	Нарушение теплоснабжения Красногорского района г. Каменска-Уральского (85 500 чел.)
	Котлоагрегат ст. № 6 (230 т/ч), КР	Декабрь (+5 месяцев)	Отсутствие подрядчика на выполнение работ	
АО «ОТЭК» ТЭЦ ПАО «ППГХО»	Котлоагрегат ст. № 1 (320 т/ч), КР	Ноябрь (+5 месяцев)	Продление ремонта котлоагрегата ст. № 9	Нарушение теплоснабжения г. Краснокаменска Забайкальский край (53 242 чел.)



## Капитальные ремонты объектов электроэнергетики Сибирского федерального округа, не предусмотренные годовым планом ремонта 2016 года

Субъект, объект электроэнергетики	Оборудование/ вид внепланового ремонта	Сроки проведения ремонтов (продолжительность)	Причины
ПАО «Иркутскэнерго» Братская ГЭС	Гидротурбина ст. № 6 (250 МВт), капитальный ремонт	01.09.2016 - 18.06.2017 (322 дня)	По результатам дефектации узлов гидротурбины, произведенной после вывода ее в ремонт, требуется замена рабочего колеса
	Автотрансформатор АТ-2Б (267 МВА), капитальный ремонт	30.07.2016 - 30.11.2016 (124 дня)	Неудовлетворительное техническое состояние узлов системы охлаждения
АО «Назаровская ГРЭС»	Энергоблок ст. № 5 (135 МВт, 2*250т/ч), капитальный ремонт	15.07.2016 - 12.11.2016 (121 день)	Неудовлетворительное техническое состояние статора генератора
АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» Абаканская ТЭЦ	Турбина ст. № 1 (120 МВт), капитальный ремонт	03.05.2016 - 01.09.2016 (122 дня)	Неудовлетворительное техническое состояние проточной части турбины, необходимость замены лопаток РНД и РВД
АО «ОТЭК» ТЭЦ ПАО «ППГХО»	Генератор ст. № 2 (48 МВт), капитальный ремонт	03.09.2016 - 15.10.2016 (43 дня)	Неудовлетворительное техническое состояние ротора генератора
ОАО «Алтай-кокс» ТЭЦ Алтай-кокс	Турбина ст. № 2 (60 МВт), капитальный ремонт	01.06.2016 -10.10.2016 (132 дня)	Неудовлетворительное техническое состояние ротора низкого давления



# Ход выполнения планов капитальных ремонтов основного оборудования и ЛЭП сетевыми компаниями Сибирского федерального округа по итогам 9 месяцев 2016 года

Вид оборудования	2015 год			2016 год			Разница выполнения плана 9 месяцев 2015 и 2016 гг.
	9 месяцев		выполнение годового плана, %	9 месяцев		выполнение годового плана, %	
	план	выполнение плана, %		план	выполнение плана, %		
ЛЭП 110 кВ и выше, км	22 229,8	96,5	81,2	20 902,3	99,1	83,3	+2,6
Расчистка просек ЛЭП от ДКР 110 кВ и выше, га	11 474,9	90,7	75,9	10 350,7	100,5	83,1	+9,8
Силовые трансформаторы, МВА	275,3	100,0	100,0	406,9	73,8	73,8	-26,2
Высоковольтные выключатели 110 кВ и выше, шт.	308	91,9	88,4	316	94,0	88,9	+2,1

## Ремонты, окончание которых перенесено на более поздние сроки

Субъект, объект электроэнергетики	Оборудование / вид ремонта	Скорректированные сроки окончания	Причина корректировки сроков/ исключения
ПАО «ФСК ЕЭС Западно-Сибирское ПМЭС	Капитальный ремонт ЛЭП напряжением 220 кВ, 2 шт. (67,7 км)	Октябрь-ноябрь (+3 мес.)	Необходимость работы ЛЭП под нагрузкой
ПАО «ФСК ЕЭС Кузбасское ПМЭС	Капитальный ремонт ВЛ 500 кВ Новокузнецкая – Барнаульская (94 км)	Октябрь (+4 мес.)	Необходимость работы ЛЭП под нагрузкой
ПАО «МРСК Сибири» Читаэнерго	Капитальный ремонт ЛЭП напряжением 110 кВ, 6 шт. (37,1 км)	Октябрь-декабрь (+3 мес.)	Невыполнение договорных условий подрядной организацией ООО «Альянс», выполнение части работ хозспособом



**АО «РЭС» (г. Новосибирск) в сентябре 2016 года произошло 3 отключения ВЛ 110 кВ из-за падения деревьев (в общей сложности без электроснабжения остались 37 300 человек). При этом расчистка просек ВЛ от ДКР на этих участках в 2016 году не планировалась**



## Основные недостатки в организации и проведении ТОиР генерирующих объектов электроэнергетики Сибирского федерального округа, выявленные по результатам выездных проверок

- Из ремонтов в эксплуатацию принимаются турбоагрегаты с недопустимыми дефектами проточных частей (срезаны рабочие лопатки; значительный эрозионный износ (промывы, нарушение профиля) лопаток, механические забоины и др.) (Абаканская ТЭЦ, Барнаульская ТЭЦ-3, Березовская ГРЭС, Томская ГРЭС-2)
- Нарушаются требования взрывопожаробезопасности на котлах, топливо-транспортных системах, в кабельных конструкциях и КРУ 6-10 кВ, в системах пожаротушения (Абаканская ТЭЦ, Канская ТЭЦ, Барнаульская ТЭЦ-3, Барнаульская ТЭЦ-2, Березовская ГРЭС, Новосибирская ТЭЦ-4)
- Выявлены нарушения по продлению срока службы и ресурса отдельного оборудования и ЗиС, в том числе по объему проведения контроля металла (Абаканская ТЭЦ, Томская ГРЭС-2, Новосибирская ТЭЦ-4,)
- На работающих турбоагрегатах, котлоагрегатах и вспомогательном оборудовании допускается вывод из работы технологических защит (Абаканская ТЭЦ, Барнаульская ТЭЦ-3, Томская ГРЭС-2)
- Выявлено превышение нормативного межремонтного ресурса основного оборудования (Канская ТЭЦ, Березовская ГРЭС, Новосибирская ТЭЦ-4)



## Основные недостатки в организации и проведении ТОиР генерирующих объектов электроэнергетики Сибирского федерального округа



**Фото 1.** Не обработана лаками и красками броня кабелей



**Фото 2.** Горит угольная пыль, накопившаяся вследствие пылений



**Фото 3.** Эрозионное повреждение лопаток РНД турбины



**Фото 4.** Подвод воды для предотвращения возгорания промасленной тепловой изоляции турбины

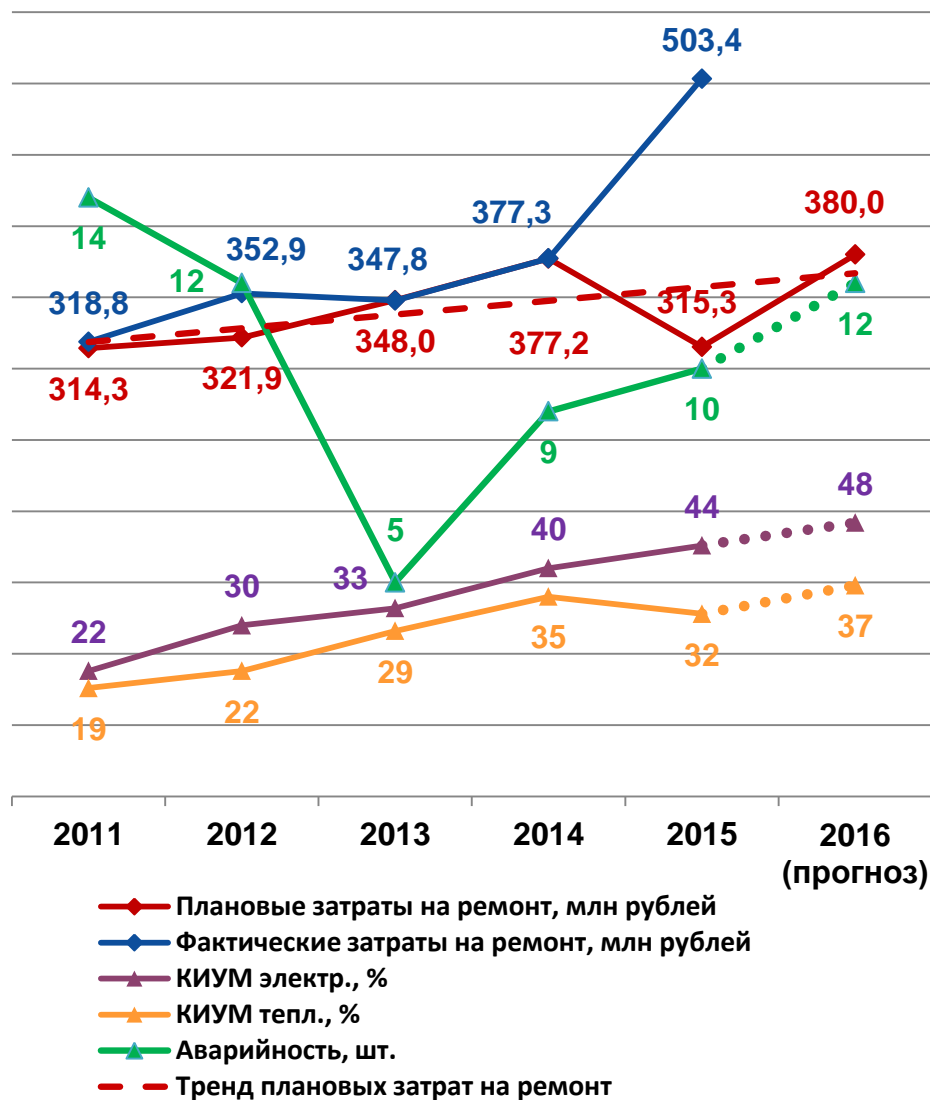


# Результаты выездных проверок объектов электроэнергетики Сибирского федерального округа

## Барнаульская ТЭЦ-2

- Наблюдается рост показателей аварийности.
- Планируемый объем ремонтов недостаточен для поддержания ОПФ электростанции в исправном и работоспособном состоянии.
- Рост затрат в 2015 году связан с необходимостью выполнения восстановительного ремонта после аварии (пожар) произошедшей 07.02.2015.
- Выявлены нарушения требований взрывопожаробезопасности, в том числе невыполнение в полном объеме требований письма Минэнерго России от 25.03 2015 №ЧА-2949/10 (о пожаре на Барнаульской ТЭЦ-2)

Существует риск повторения аварии, приведшей к повреждению оборудования, и как следствие долгосрочному ремонту со значительными материальными затратами





## Основные недостатки в организации и проведении ТОиР электросетевых объектов электроэнергетики Сибирского федерального округа

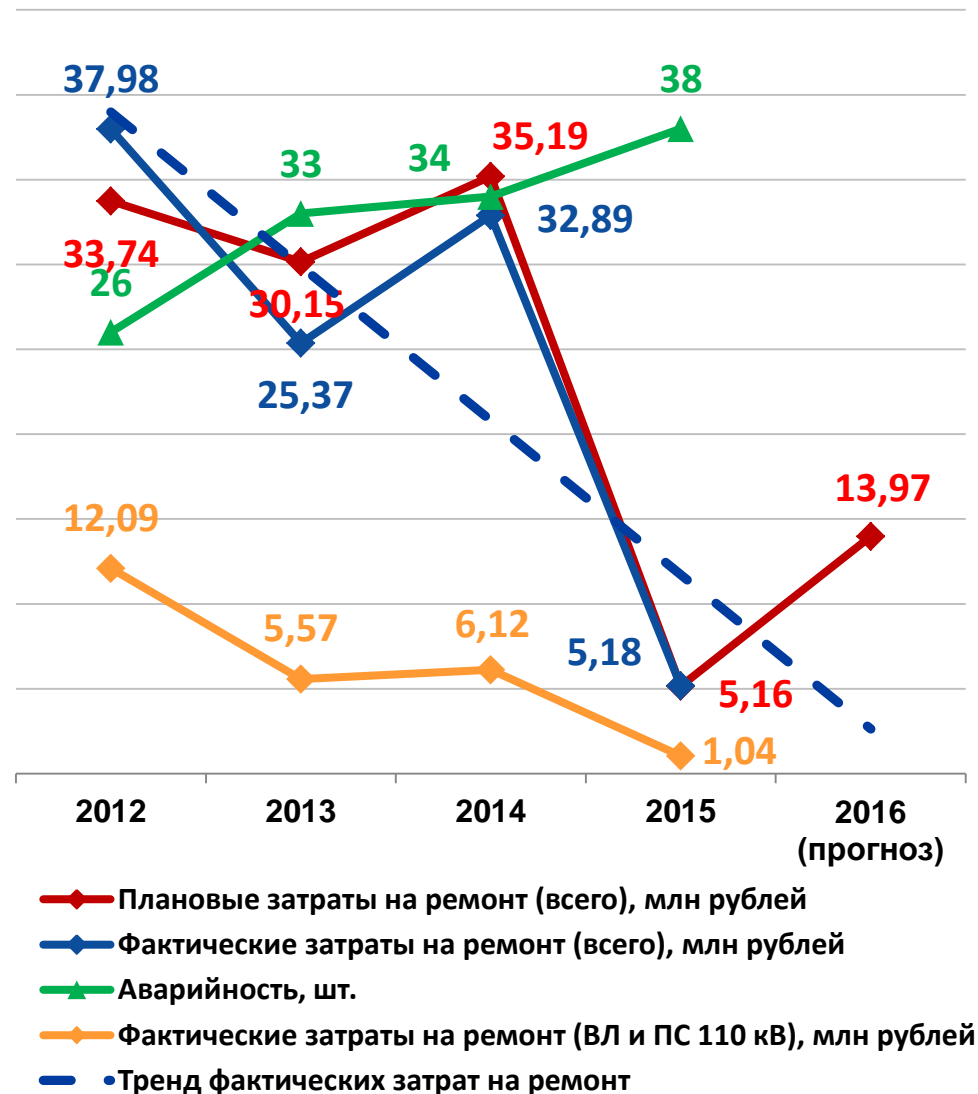
- Допускается эксплуатация ВЛ с отступлениями от требований НТД к содержанию просек (зауженные просеки; деревья угрожающие падением на провода ВЛ; поросль высотой 4 м и более) (Северные ЭС, Западные ЭС, Восточные ЭС, Центральные ЭС, Южные ЭС Иркутской ЭСК, Западные ЭС и Чулымские ЭС РЭС)
- Выявлены недопустимые отклонения от вертикальной оси опор ВЛ или порталных опор на ПС (Северные ЭС и Западные ЭС Иркутской ЭСК, Западные ЭС и Чулымские ЭС РЭС)
- С нарушением установленной периодичности осуществляется планирование и проведение ремонтов отдельных ВЛ 110 кВ и выше, трансформаторов 110 кВ с РПН, выключателей и коммутационных аппаратов 110 кВ (Северные ЭС, Западные ЭС и Восточные ЭС Иркутской ЭСК, Западные ЭС РЭС, Кузбассэнерго-РЭС)
- Силовые трансформаторы (автотрансформаторы) 110-220 кВ эксплуатируются с отклонениями требований НТД (при ремонтах не в полном объеме выполнены регламентированные НТД работы; не имеют устройств электроподогрева шкафы автоматики системы охлаждения; имеются нарушения норм качества трансформаторного масла; увеличена емкость основной изоляции высоковольтных вводов) (Северные ЭС, Западные ЭС, Восточные ЭС, Центральные ЭС, Южные ЭС Иркутской ЭСК, Западные ЭС РЭС)
- Выявлены КРУ 6-10 кВ не оборудованные быстродействующими защитами от дуговых коротких замыканий (Восточные ЭС, Центральные ЭС Иркутской ЭСК, Чулымские ЭС РЭС)



## Результаты выездных проверок объектов электроэнергетики Сибирского федерального округа

### Чулымские ЭС АО «РЭС»

- Наблюдается стабильно высокий уровень показателей аварийности, имеющий тенденцию к росту
- Объем фактических затрат на ремонт основных производственных фондов в период 2012-2015 гг. снижен на 86,4%
- По направлениям ПС и ВЛ 110 кВ затраты на ремонт составляют 18-22% от всей годовой программы ремонтов
- Фактические затраты на ремонт оборудования ПС и ВЛ 110 кВ за период 2012-2015 гг. снизились в 12 раз
- Сохранение существующей тенденции снижения объема затрат на ремонт негативно отразится на техническом состоянии оборудования, на основании чего можно ожидать дальнейшее увеличение количества аварий в 2016 г.

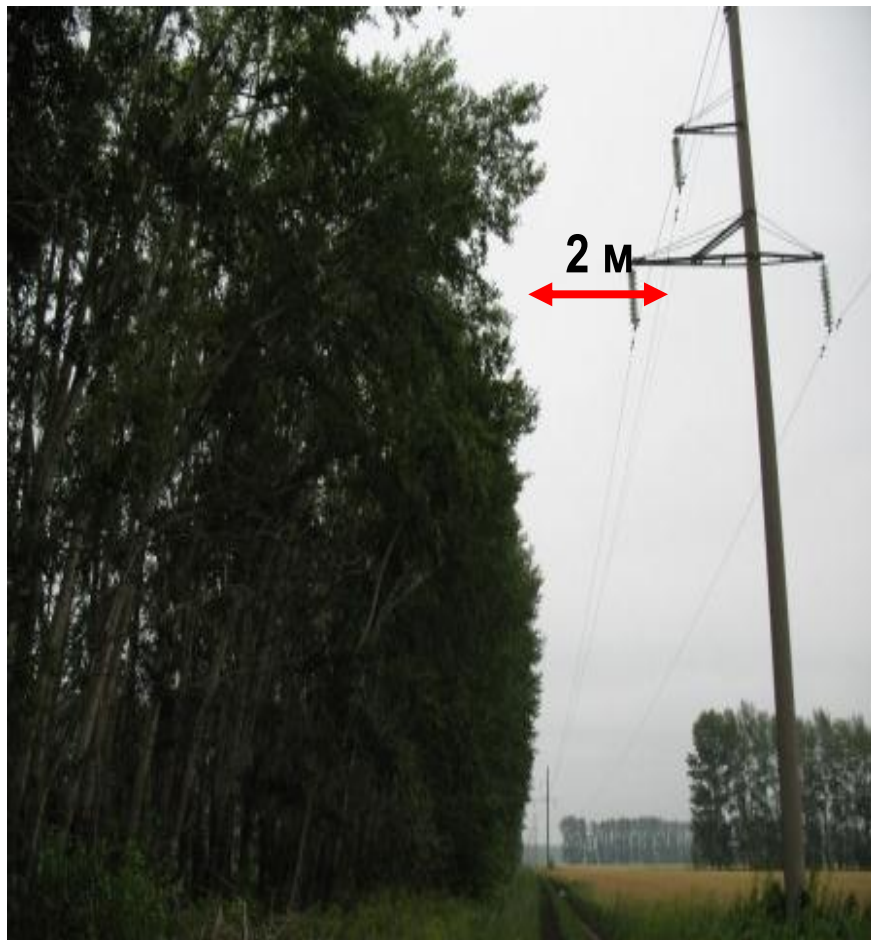




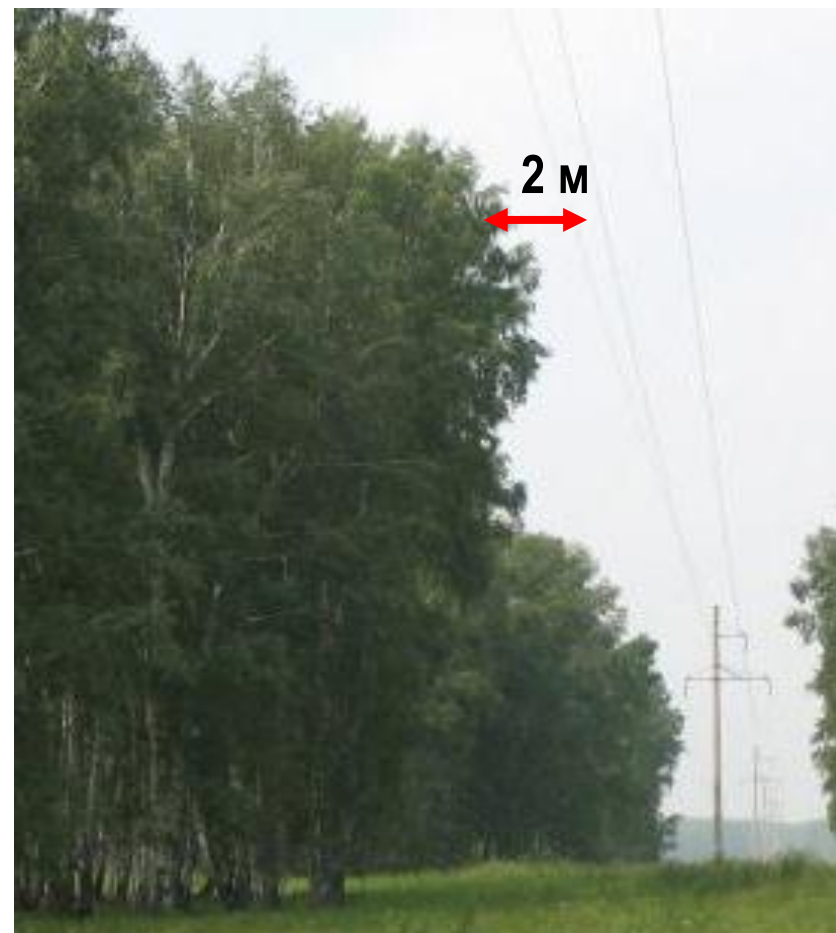


## Основные недостатки в организации и проведении ТОиР электросетевых объектов электроэнергетики Сибирского федерального округа

### Чулымские ЭС АО «РЭС»



**Фото 1.** Наличие деревьев, угрожающих падением на провода ВЛ, в пролете опор №№ 30-31 ВЛ 110 кВ Кочки – Комарье № 3-31



**Фото 2.** Наличие деревьев, угрожающих падением на провода ВЛ, в пролете опор №№ 1/31-1/32 ВЛ 110 кВ Дружная – Колывань

**Сергей Иванович Пасечник**  
**Заместитель Генерального директора –**  
**Главный инспектор**

**АО «Техническая инспекция ЕЭС»**

**Москва, Славянская площадь, д. 2/5, стр. 5**

**Тел./факс: +7 495 727 38 76**

**E-mail: [post@ti-ees.ru](mailto:post@ti-ees.ru)**

