

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ ПАО «РОССЕТИ»

УТВЕРЖДАЮ:

Исполняющий обязанности
заместителя главного инженера
ПАО «Россети»,
Руководителя секции №1
«Технологии и оборудование
линий электропередачи»



А.Н. Жуков

от «25» марта 2026 г.

ПРОТОКОЛ

**заседания секции №1 «Технологии и оборудование линий
электропередачи» Научно-технического совета ПАО «Россети»**

№ 1/2026

Дата, время: 25.03.2026 10:00
Формат: очно/видеоконференция

ПОВЕСТКА ЗАСЕДАНИЯ

1. Рассмотрение результатов разработки отечественных составных электротехнических железобетонных свай длиной до 24 метров.

2. Рассмотрение результатов разработки отечественного шарнирного узла для установки опор на свайный фундамент для исключения изгибающего момента, передаваемого на опоры при отклонении верхушек свай.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Члены и эксперты секции «Технологии и оборудование линий электропередачи» НТС:

1	Жуков Андрей Николаевич	Исполняющий обязанности заместителя главного инженера ПАО «Россети», Руководителя секции №1
2	Калиновский Игорь Николаевич	Заместитель начальника Департамента эксплуатации основного оборудования - начальник управления эксплуатации ВЛ ПАО «Россети»
3	Осинцев Кирилл Анатольевич	Руководитель Дирекции импортозамещения и взаимодействия с производителями оборудования ПАО «Россети»
4	Дементьев Юрий Александрович	Главный научный сотрудник, председатель НТС АО «Россети Научно-технический центр»
5	Гусева Екатерина Николаевна	Генеральный директор издательства журнала «ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение», член Правления «Электросетьизоляция».
6	Романов Пётр Игоревич	Начальник сектора НТД НИЛКЭС ООО «ПО «Энергожелезобетонинвест», к.т.н.
7	Тищенко Андрей Викторович	Генеральный директор ЗАО «Электросетьстройпроект»
8	Ильюшенков Олег Николаевич	Главный эксперт управления эксплуатации распределительных и кабельных сетей Департамента эксплуатации основного оборудования ПАО «Россети»
9	Иванов Сергей Викторович	Главный эксперт управления эксплуатации распределительных и кабельных сетей Департамента эксплуатации основного оборудования ПАО «Россети»

10	Крупенёв Дмитрий Сергеевич	Заведующий лабораторией надежности топливо- и энергоснабжения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН), к.т.н., доцент
11	Платонова Ирина Александровна	Доцент кафедры Электроэнергетических систем (ЭЭС) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ»), к.т.н.
12	Шагеев Сиринат Расимович	Главный инженер филиала АО «Сетевая компания» - Казанские электрические сети
13	Кучерявенков Андрей Анатольевич	Директор Группы компаний «Антракс»
14	Калашников Игорь Владимирович	Заместитель исполнительного директора ЗАО «СуперОкс»
15	Кисурин Дмитрий Александрович	Главный эксперт управления эксплуатации ВЛ Департамента эксплуатации основного оборудования ПАО «Россети», секретарь секции

Всего членов секции: 16

Присутствовало членов секции: 14

Кворум имеется.

Приглашенные участники (докладчики):

Касаткин Сергей Петрович, к.т.н.	Начальник сектора НИЛКЭС ООО «ПО «Энергожелезобетонинвест»
Качановская Любовь Игоревна, к.т.н.	Заведующая НИЛКЭС ООО «ПО «Энергожелезобетонинвест»

Представители ПАО «Россети», ДЗО ПАО «Россети».

По вопросу 1

СЛУШАЛИ: доклад Касаткина С.П., по вопросу: «Рассмотрение результатов разработки отечественных составных электротехнических железобетонных свай длиной до 24 метров».

ВЫСТУПИЛИ: Качановская Л.И., Калиновский И.Н., Платонова И.А., Тищенко А.В., Кучерявенков А.А., Крупенёв Д.С.

ОТМЕТИЛИ:

1. При строительстве ВЛ в районах со слабыми и пучинистыми грунтами закрепление опор требует использования длинных свай для обеспечения необходимой прочности их заделки в глубоко залегающих несущих грунтах.

2. Проблема устройства фундаментов в слабых грунтах решается применением забивных или винтовых металлических свай диаметром 219 мм, 325 мм или 426 мм с толщиной стенки до 16 мм. Стволы свай соединяются в процессе погружения при помощи сварки с использованием накладных пластин. Глубина забивки свай нередко превышает 20 м.

3. Низкая теплопроводность железобетонных свай (в 40 раз меньше, чем у металла) способствует замедлению оттаивания грунта в северных районах и позволяет сократить проблемы, связанные с пучением фундаментов.

4. Успешный опыт замены многодельных сборных фундаментов на составные фундаменты из 12-ти железобетонных свай длиной до 16 метров объединенных металлическими ростверками, для закрепления в грунте опор высотой более 100 метров на на переходе ВЛ 220 кВ через Волгу в Балаково.

5. В рамках проекта 22.003 «Сваи железобетонные составные» разработана серия унифицированных составных свай для электросетевого строительства длиной до 24 м. В этой серии основная (нижняя) секция свай длиной 12 м после её погружения стыкуется с дополнительной секцией переменной длины от 1 до 12 м (варьируется с шагом 1 м). Соединение секций выполняется прочным сварным узлом, конструкция которого защищена патентом. Возможно также применение болтового узла соединения секций. При изготовлении железобетонных свай используется арматура А500 (вместо А400 в типовом варианте) с диаметром стержней 18, 20, 22 и 25 мм, что способствует увеличению несущей способности свай на изгиб до 22,5 тм.

6. Разнообразие предложенных вариантов исполнения составных свай позволяет выбрать оптимальный (с точки зрения снижения общих затрат) вариант свай для каждого конкретного объекта строительства.

7. Использование для погружения составных свай стандартного сваебойного оборудования. С целью сохранения целостности голов свай при забивке следует придерживаться данных в проекте рекомендаций.

8. Возможность производства составных свай любыми заводами, выпускающими электротехнические сваи. Рабочие чертежи и программа испытаний передаются заводам-изготовителям по лицензионным договорам, а материалы для проектирования составных свай находятся в свободном доступе на сайте разработчика: НИЛКЭС.РФ

РЕШИЛИ:

1. Рекомендовать ДО и филиалам ПАО «Россети» рассматривать применение составных свай, разработанных НИЛКЭС (проект 22.003 «Сваи железобетонные составные»), в качестве альтернативы металлическим составным сваям, после прохождения проверки качества (аттестации) оборудования, материалов и систем в соответствии с приказом ПАО «Россети» от 26.07.2023 №305.

По вопросу 2

СЛУШАЛИ: доклад Касаткина С.П., по вопросу: «Рассмотрение результатов разработки отечественного шарнирного узла для установки опор на свайный фундамент для исключения изгибающего момента, передаваемого на опоры при отклонении верхушек свай».

ВЫСТУПИЛИ: Калиновский И.Н., Качановская Л.И., Платонова И.А.

ОТМЕТИЛИ:

1. Верхние части свай в слабых грунтах нередко находятся на значительной высоте от несущего грунта, воспринимают от опоры существенные изгибающие моменты и отклоняются в двух плоскостях. Особенно это проявляется на глубоких болотах, когда при отсутствии отпора грунта по боковой поверхности сваи испытывают большие изгибающие нагрузки. Упругая деформация сваи приводит, соответственно, к воздействиям нежелательным изгибающих моментов на металлоконструкции опоры.

2. В серии 3.407.9-146 выпуск 0 рекомендуется ограничение угла поворота головы сваи в слабых грунтах до значения не более 0,006 радиан. Это связано с тем, что пояса и раскосы опор не рассчитаны на совместное действие изгибающего момента и продольных сил. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» не предусматривает проведение расчета уголкового профиля на сжатие с изгибом. Для недопущения появления изгибающих моментов в элементах опоры появляется необходимость установки

дополнительных свай под каждую ногу опоры несмотря на достаточность применения одной сваи по условиям прочности.

3. Сокращение затрат при строительстве в условиях слабых грунтов за счет установки между сваей и пятой опоры шарнирного узла, который исключает передачу изгибающих нагрузок на элементы опоры и позволяет использовать одну сваю вместо двух (четырёх), объединённых ростверком.

4. С целью снижения затрат на сооружение ВЛ 110 кВ в Тюменской области разработаны 10 вариантов промежуточных стальных решетчатых опор с подбором конструкций свайных фундаментов для различных условий закрепления в грунте. Применение опоры П110-2-19,5-Б5-СБ-С375 (вариант 8), закрепляемой на одной свае с использованием шарнирного узла и имеющей на 7% меньшую массу (по сравнению с типовой опорой 1П110-6У-3.2, устанавливаемой на двухсвайном фундаменте с ростверком), позволяет уменьшить затраты на опоры и фундаменты на 17 – 40 % в зависимости от характеристик грунта..

5. Указанный в п. 4 экономический эффект достигается в том числе и за счет сокращения нагрузок на сваи при использовании опор с увеличенной на 66% (относительно сравниваемой типовой конструкции) шириной основания, но не учитывает большую стоимость площади постоянного отвода земли под широкобазые опоры.

6. Разработанный шарнирный узел может применяться с другими конструкциями типовых опор, применяемых на объектах электроэнергетики России, для ограничения угла поворота головы сваи в слабых грунтах.

РЕШИЛИ:

1. Рекомендовать ДО и филиалам ПАО «Россети» рассматривать применение конструкции Опорной части шарнирного типа (ОЧШТ-1), разработанного НИЛКЭС (ООО «ПО «Энергожелезобетонинвест») в проекте 23.004, при устройстве свайных фундаментов на слабых грунтах на объектах электроэнергетики России, когда по расчету необходимо увеличивать количество свай под каждую ногу опоры по условию ограничения допускаемого отклонения верха фундамента.

Ответственный секретарь НТС

Э.В. Магадеев

Секретарь Секции 1



Д.А. Кисурин