

МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

Проектирование и строительство мостовых объектов в составе М-12 «Скоростная автомобильная дорога Москва – Казань»

Рогов Николай Васильевич

главный инженер проектов по проектированию искусственных сооружений,
Государственная компания «Российские автомобильные дороги»

Основные положения и технико-экономические показатели проекта, сроки реализации



МТМ «Европа – Западный Китай»

**М-12 «Скоростная автомобильная
дорога Москва-Казань»**

810 км

IБ категория

4-6 полос движения



**Директивные сроки реализации:
2020 – 2024 гг.**

Основные положения и технико-экономические показатели проекта, сроки реализации



дорога
2022



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОГОДНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР



Регион	МО		Владимирская область			Нижегородская область			Республика Чувашия	Республика Татарстан		Всего
Протяженность, км	77		219			277			95	143		810
Этапы	Этап 0 (ПТ)	Этап 0 (2ПК)	Этап 0 (1ПК)	Этап 1	Этап 2	Этап 3	Этап 4	Этап 5	Этап 6	Этап 7	Этап 8	Всего
Протяженность, км	42,5	22,5	✓	80	37	109	124	109	133	82	71	810
Открытие движения	22,5 км – 09.09.2022 42,5 км – III кв. 2023		III кв. 2023	26,1 км - IV кв. 2022 11 км - III кв. 2023	III кв. 2023	IV кв. 2023	IV кв. 2023	IV кв. 2023	IV кв. 2023	IV кв. 2023	IV кв. 2023	
Генподрядчик	АО «Дим»	ООО «ТСМ»	ООО «ТСМ»	АО «СТГ»	ООО «РСК»	АО «ВАД»	АО «ДСК «АВТОБАН»	ООО «СиАрСиСи Рус»	АО «ДСК «АВТОБАН»	ООО «СК «Автодор»	ООО «ТСМ»	
Стоимость работ, млрд. руб.	14	53	28	73	35	85	100	96	119	69	157	829

Основные положения и технико-экономические показатели проекта, сроки реализации



дорога
2022

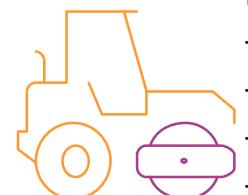


10 участков строительства

25, 9 КМ мостовых сооружений, в том числе уникальные:

вантовый мост через р. Оку длиной **1893 м**, с русловым пролетом **254 м**;

мост через р. Волгу длиной **3342 м**, с русловыми пролетами **155 м**.



Подготовительные работы начались в 2021 году:

- расчистка строительной площадки,
- технологические дороги и площадки,
- переустройство коммуникаций,
- объекты строительной инфраструктуры;
- проведение испытаний несущей способности грунтов сваями.

Основные показатели реализации проекта



дорога
2022



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

Основные объемы ИССО по проекту:

ж.б. свайных оснований -	155,2 тыс. м ³ ;
ж.б. опор -	344,0 тыс. м ³ ;
ж.б. пролетные строения - металлоконструкции	215,9 тыс. м ³ ;
пролётных строений -	89,2 тыс. тн;

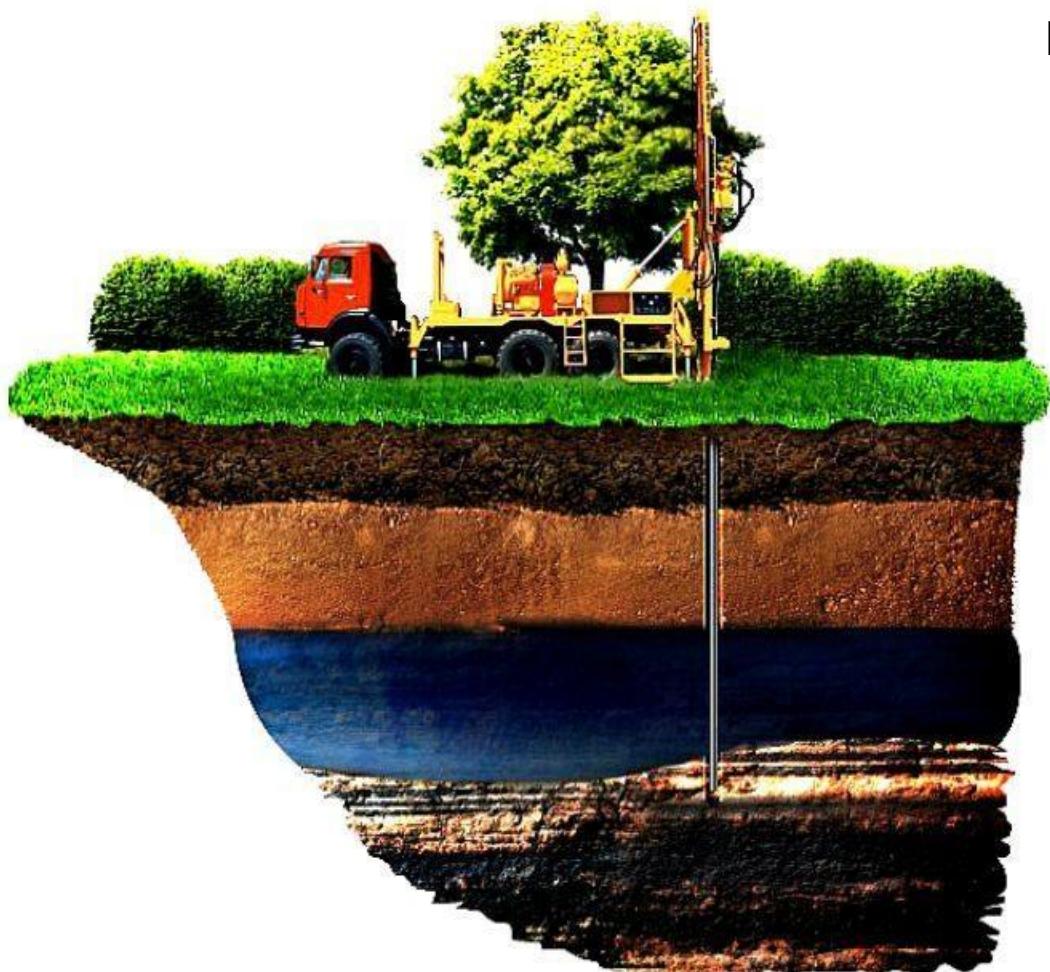
Выполнено на сентябрь 2022 года:

ж.б. свайных оснований -	94%
ж.б. опор -	76%
ж.б. пролетные строения - металлоконструкции	50%
пролётных строений -	39%

Запланирован поэтапный ввод
участков и объекта в эксплуатацию:

открытие движения по основному ходу
с элементами безопасности **2023 год**,
ввод эксплуатацию объектов дорожной
инфраструктуры **2024 год**.

Специфика учета инженерно-геологических условий грунтов, предрасположенных к карстовым проявлениям при проектировании фундаментов мостовых объектов.



Исполнение директивных сроков потребовало:

- Мобилизации большого количества геологоразведочной техники и инженерно-технического персонала.
- Организации пооперационного масштабного контроля с использованием средств видеофиксации на местах производства геологических работ.
- Выполнения детализированных изысканий в зоне карстообразований.
- Научного сопровождения со стороны ведущих профильных НИИ и лабораторий.

Специфика учета инженерно-геологических условий грунтов, предрасположенных к карстовым проявлениям при проектировании фундаментов мостовых объектов.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОГОВОРНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

Мониторинг карстовых процессов

Организация мониторинга карстовых процессов – наиболее экономичное решение инженерной защиты, применимое для районов с низкой карстовой опасностью. Такое решение позволяет своевременно выявить развитие карстов и предпринять необходимые меры. Мониторинг необходим и как дополнительная мера. Карстовые процессы могут развивать стремительно, и для исключения таких рисков контроль необходим как на этапе строительства, так и в ходе эксплуатации объекта.

Организация мониторинга карстовых процессов особенно важна при защите линейных объектов, расположенных на высоких насыпях или в глубоких выемках.

Специфика учета инженерно-геологических условий грунтов, предрасположенных к карстовым проявлениям при проектировании фундаментов мостовых объектов.



- Проведение натурных динамических и статических испытаний грунтов сваями на стадии изысканий для подтверждения расчетных параметров несущей способности грунтов, уточнение и определение длины свай и отметок заложения.
- Принятие оптимальных технических решений по конструкции фундаментов опор на основании результатов полученных в процессе испытаний грунтов.
- Применение инъекционных методов закрепления грунтов, подверженных процессам карстообразования и расположенных ниже отметок свайных фундаментов, с целью обеспечения проектной надежности мостовых сооружений.
- Подбор оптимальных составов инъекционных растворов.



Проектные решения инъектирования карстовых проявлений при строительстве фундаментов мостовых опор.



МИНТРАНС РОССИИ

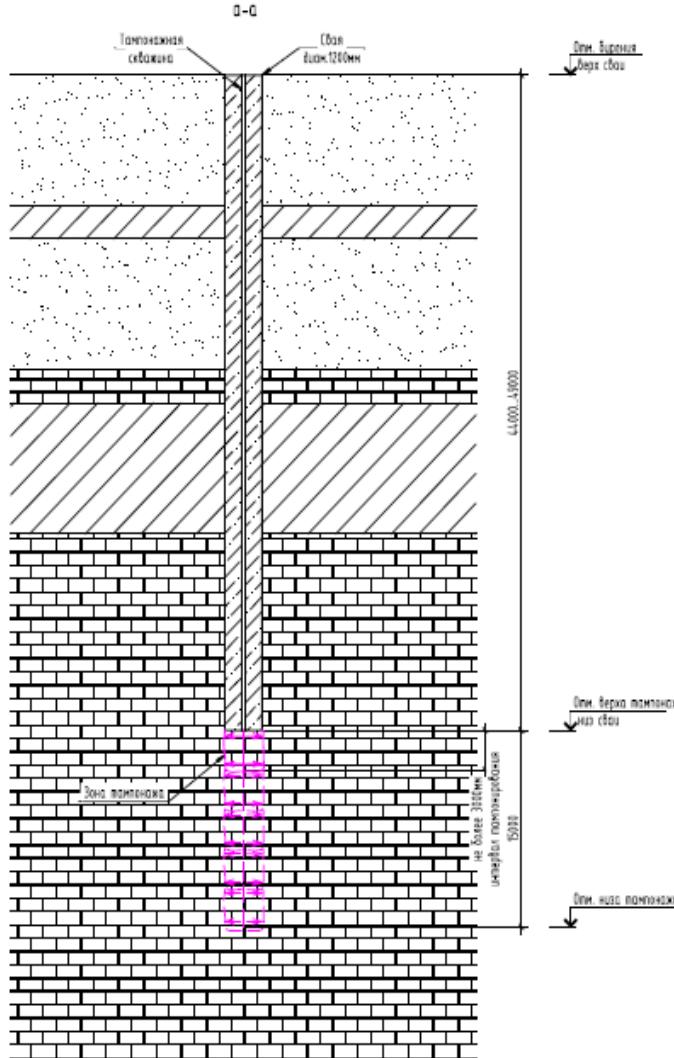
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОХОДНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

Схема расположения тоннажных скважин
в основании свай опор 1-6

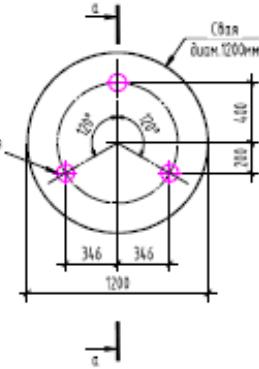
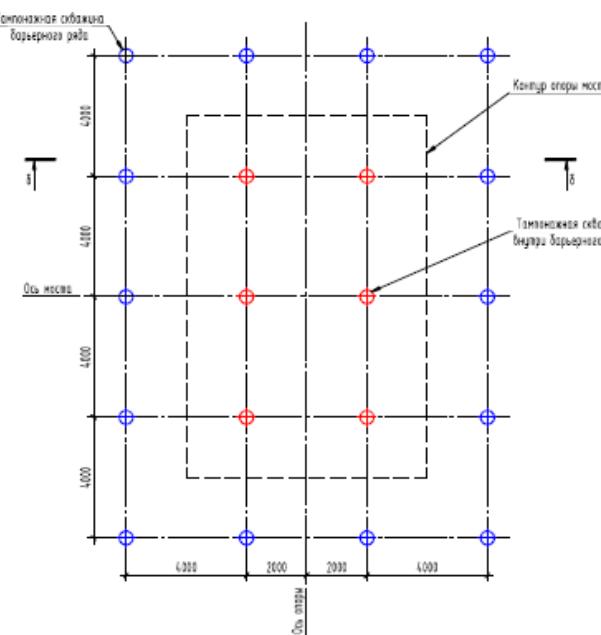


Схема расположения тоннажных скважин
в основании свай опор 2, 3



Порядок производства работ по помпажу скользких грунтов в основании свай:

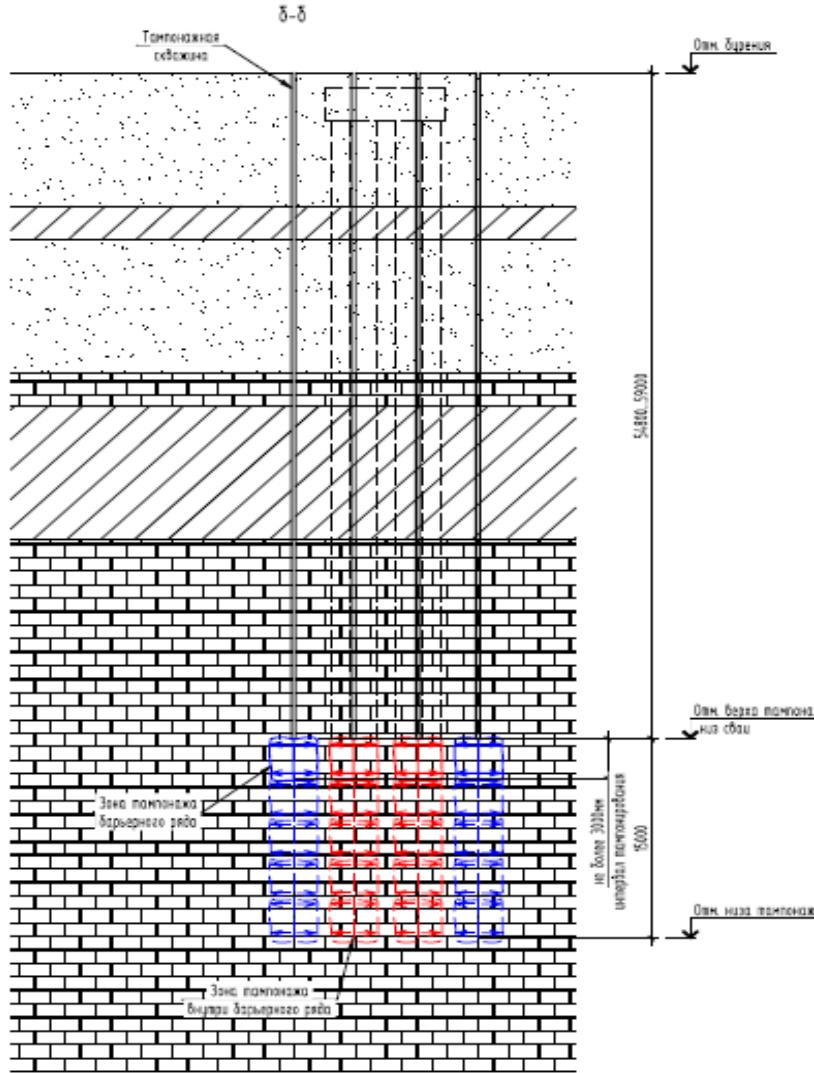
1. Бурение геотехнической скважины роторным способом диам. 93мм с обс. отк. верха ямы до обс. отк. верха зоны пыльника. Бурение выполняется сверху вниз засыпкой фильтра в скважину (стальные пруты диам. 11мм).
2. Бурение геотехнической скважины в пределах 1-го интервала помпажа насыпью Зн. Тоннаж 1-го интервала с последующей выстойкой скважины.
3. Разбуривание геотехнической скважины до обс. отк. верха 2-го интервала помпажа. Бурение геотехнической скважины в пределах 2-го интервала. Тоннаж 2-го интервала с последующей выстойкой скважины.
4. Разбуривание геотехнической скважины до обс. отк. верха 3-го интервала помпажа. Бурение геотехнической скважины в пределах 3-го интервала. Тоннаж 3-го интервала с последующей выстойкой скважины.
5. Разбуривание геотехнической скважины до обс. отк. верха 4-го интервала помпажа. Бурение геотехнической скважины в пределах 4-го интервала. Тоннаж 4-го интервала с последующей выстойкой скважины.
6. Разбуривание геотехнической скважины до обс. отк. верха 5-го интервала помпажа. Бурение геотехнической скважины в пределах 5-го интервала. Тоннаж 5-го интервала с последующей выстойкой скважины.

Проектные решения инъектирования карстовых проявлений при строительстве фундаментов мостовых опор.



МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОБРОХОДНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР



Порядок производства работ по тоннажу грунтов:

- Бурение геологической скважины роторным способом диам. 132мм с поверхности земли до абс. отм. верха зоны паконажа. Бурение выполняется под защитой свободных труб диам. 127x4.5мм;
- Бурение геологической скважины диам.112мм в пределах 1-го интервала паконажа мощностью 3м. Тоннаж 1-го интервала с последующей быстрой обработкой.
- Разбуривание геологической скважины до абс. отм. верха 2-го интервала паконажа. Бурение геологической скважины в пределах 2-го интервала. Тоннаж 2-го интервала с последующей быстрой обработкой.
- Разбуривание геологической скважины до абс. отм. верха 3-го интервала паконажа. Бурение геологической скважины в пределах 3-го интервала. Тоннаж 3-го интервала с последующей быстрой обработкой.
- Разбуривание геологической скважины до абс. отм. верха 4-го интервала паконажа. Бурение геологической скважины в пределах 4-го интервала. Тоннаж 4-го интервала с последующей быстрой обработкой.
- Разбуривание геологической скважины до абс. отм. верха 5-го интервала паконажа. Бурение геологической скважины в пределах 5-го интервала. Тоннаж 5-го интервала с последующей быстрой обработкой.

Испытание сваи статической нагрузкой.



дорога
2022



МИНТРАНС РОССИИ

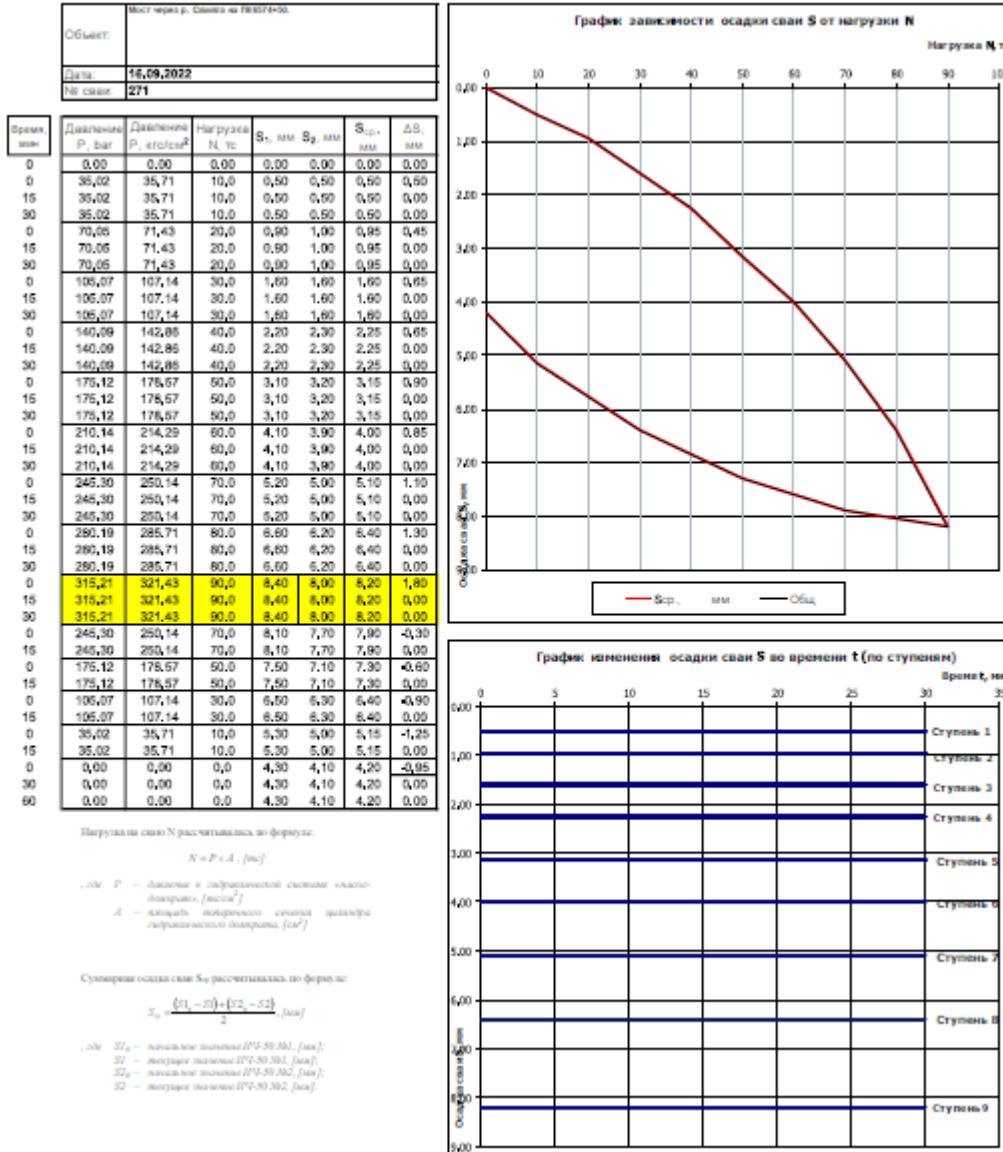


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОЛЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР



Организация испытаний грунтов сваями на основании расчетов их несущей способности по результатам инженерно-геологических изысканий при реализации проектов с сокращенными сроками строительства.

Испытание свай статической нагрузкой.



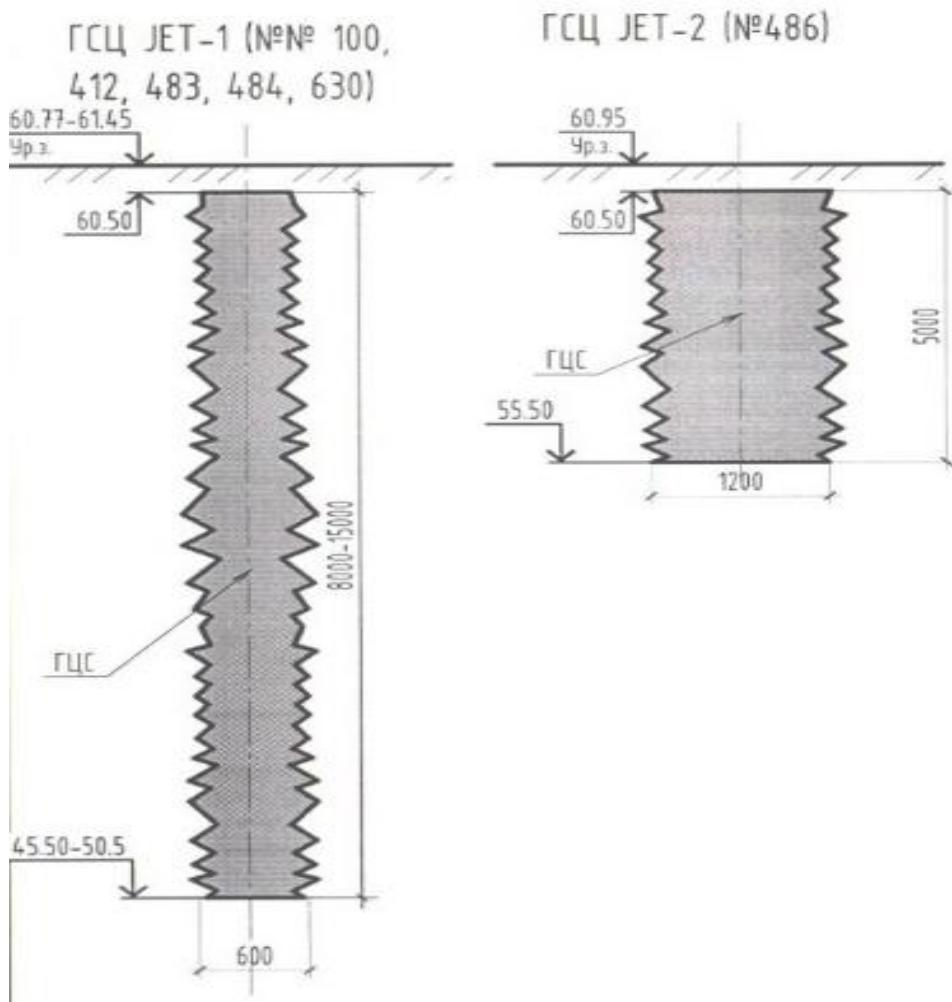
Для принятия технического решения по конструкции фундаментов при сокращенных сроках проектирования необходимо выполнять:

- Проверку достоверности расчетных параметров несущей способности свай для фундаментов мостовых опор.
- Научно-техническое сопровождение работ по проведению испытаний.
- Оценку результатов исследований грунтов.
- Разработку конструкций фундаментов до степени детализации чертежей установленной нормативами на проектирование.

В процессе строительства проведено большое количество динамических и статических испытаний свай, в том числе устройство грунтоцементных свай для оснований под технологические нагрузки монтажа пролётных строений.

Конструкция испытуемых свай.

Ось опоры 4
ПК 6574+71.000



дорога
2022



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОГОВОРНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

Проведение испытаний с применением грунтовых свай различных конструкций показали значительное отклонение расчётных параметров от результатов натурных испытаний.

По расчётам проектную несущую способность 90 тн для фактической геологии обеспечивает грунтоцементная свая длиной 8 м Д1200. По программе исследований предложено испытать сваи различной длины 5, 8, 12 м.

Испытания сваи длиной 5 м показали (испытано 3 сваи) проектную несущую способность.

На основании этого принято оптимальное решение, что дало возможность значительно сократить расход материалов и сроки производства работ.

Строительство моста через реку Волга.



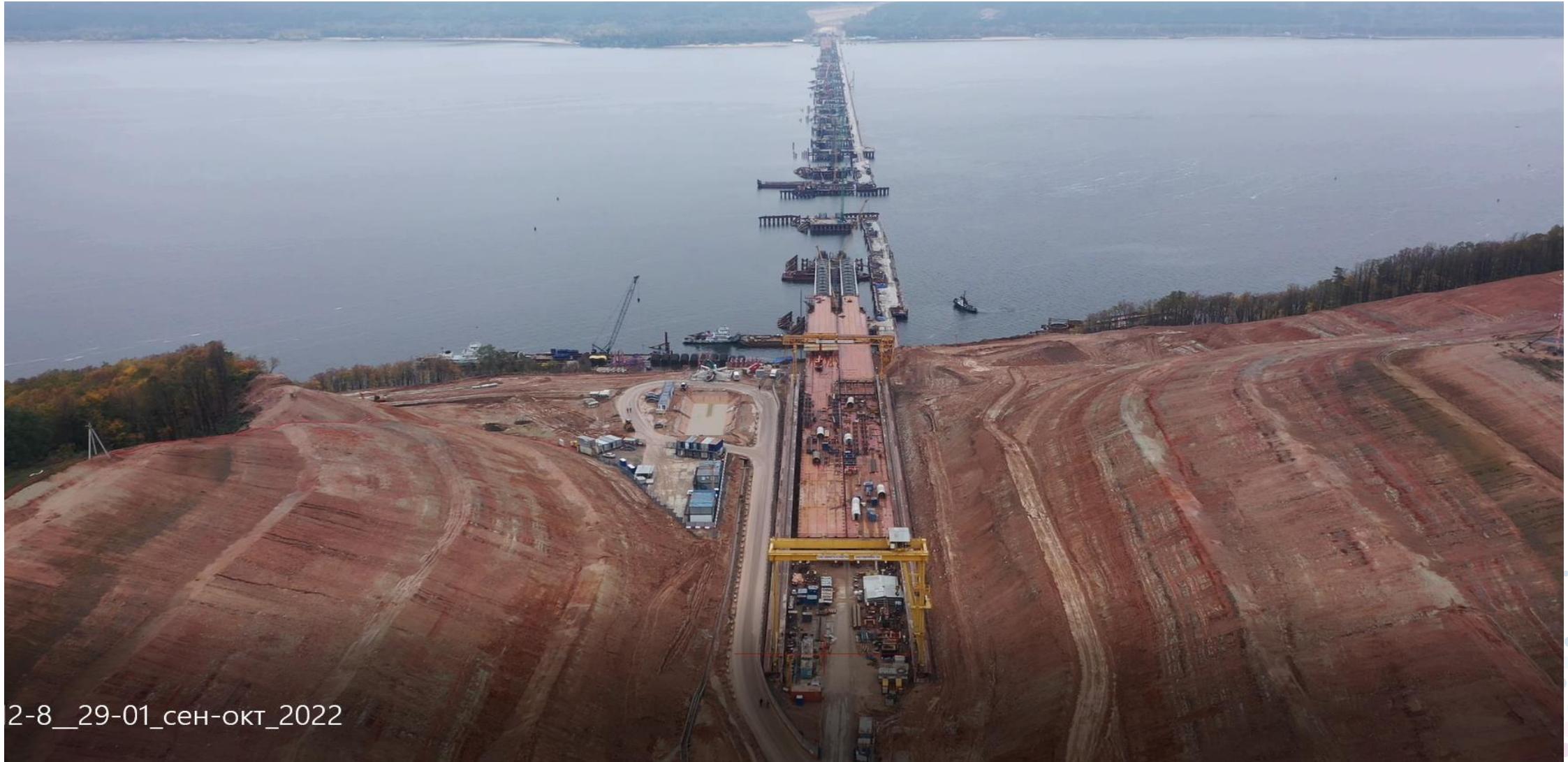
дорога
2022



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОБРОХОДНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР



2-8_29-01_сен-окт_2022

Строительство моста через реку Ока.



дорога
2022



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОГОВОРНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

4 этап КМ 224-КМ 347



Строительство моста через реку Сура.



дорога
2022



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОБРОХОДНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР





МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР



**БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ**