



открытое акционерное общество  
**гидромонтаж**  
опытный завод  
промышленный холдинг

Г О Ф Р О



С Т А Л Ь

**Международная научно-техническая конференция  
«ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В  
ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

**МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ГОФРИРОВАННЫЕ СТРУКТУРЫ  
НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ КАК АЛЬТЕРНАТИВА  
БАЛОЧНЫМ МАЛЫМ МОСТАМ**

МАДИ, Сочи, 2014 г.

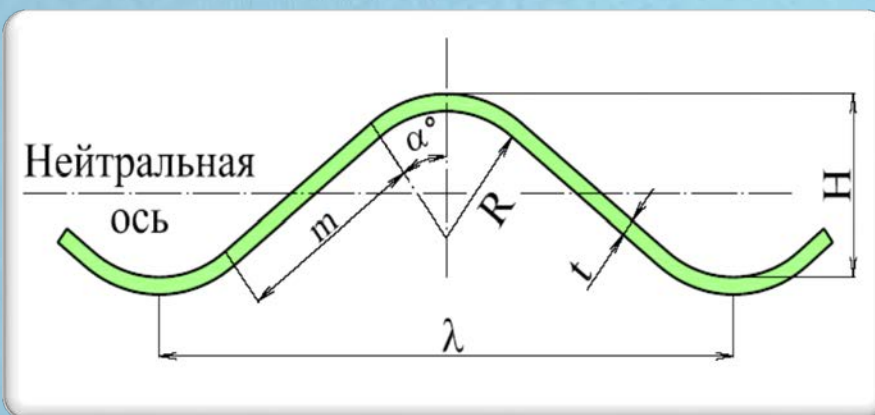


# МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ГОФРИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ (МГК)



Применяются в качестве:

- малых мостов;
- путепроводов;
- пешеходных переходов;
- скотопрогонов;
- эко-переходов;
- снего-защитных галерей;
- подземных сооружений.



- гофр **152,4x34** мм
- гофр **152,4x50,8** мм
- гофр **200x55** мм
- супергофр **381x140** мм
- трапецеидальный гофр

# ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СООРУЖЕНИЙ ИЗ МГК



Малые мостовые  
водопрпускные  
сооружения



Скотопрогоны,  
проезды с/х техники,  
путепроводы



Подпорные стены,  
портальные оголовки,  
открылки малых мостов

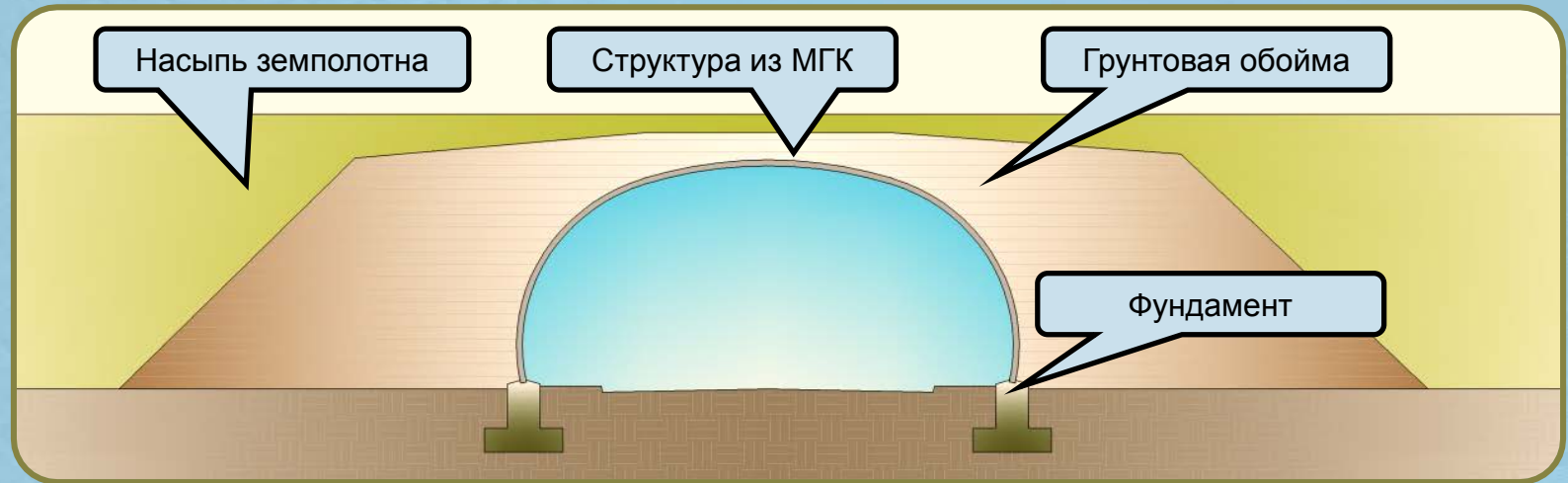


# ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОТЛИЧИЯ ОТ СТАНДАРТНЫХ РЕШЕНИЙ



№ п.п.	Параметр	Традиционное решение – сборный железобетонный балочный мост	Малое мостовое сооружение – арочный грунтозасыпной свод из МГК
1	Простота и универсальность	Множество простых прямолинейных жестких независимых конструкций с элементами их сопряжения между собой	Два простых несущих конструктивных элемента – грунт и оболочка из МГК – универсальное сооружение на фундаментах
2	Надежность и долговечность	Жесткость, простота расчетов дают гарантию безотказной работы каждого по отдельности элемента, но не сооружения в целом	Подход к сооружению как к композитному – гарантирует безотказную работу всего сооружения в целом
3	Безопасность	Удары об дефшвы - это стресс для водителя, повышенные требования к безопасности, нужны ограждения	Нет дефшвов – нет ударов, препятствие незаметно для участников движения. Требования безопасности, как и для дороги
4	Прочность	Прочность сооружения напрямую зависит от его жесткости, чем жестче, тем прочнее, это влияет на безопасность, нужен баланс	Прочность сооружения обеспечивается свойствами грунтов засыпки и степенью его уплотнения
5	Материалоемкость	Сборный бетон, монолитный бетон, опорные части, дефшвы, гидроизоляция, сопряжения конструкций, ограждения	Количество металла не больше, чем арматуры в мосту. Несложная изоляция, отсутствие сопряжений разных конструкций
6	Стоимость и трудозатраты	Высокая стоимость доставки, необходимо грузоподъемное оборудование,	Компактная доставка, высокая заводская готовность, не требуется спецтехника
7	Затраты на эксплуатацию	Обследование и ремонты отдельных элементов, сложность изменения профиля	Плановые осмотры. Ремонт дороги не требует вмешательства в сооружение

# ПРОСТОТА СООРУЖЕНИЙ ИЗ МГК



Устройство  
фундамента



Монтаж  
арки



Засыпка  
арки



# НЕСЛОЖНЫЙ СОСТАВ КОНСТРУКЦИЙ СООРУЖЕНИЯ ИЗ МГК



	Сборный железобетонный балочный мост	Арочный грунтозасыпной свод из МГК
Фундамент и опоры сооружения	Основание, ростверк, тело опоры, насадка, ригели, подферменники, шкафные стенки	Основание и ростверк
Опорные части	Подвижные, упругоподвижные, неподвижные. Катковые, валковые, РОЧи и т.п.	Отсутствуют
Пролетное строение	Балки, монолитные участки, температурная неразрезность, крепление ограждений, швов	Гофрированные листы и метизы
Деформационные швы	Компенсация температурных, грузовых, усадочных деформаций, учет трения в ОЧ	Обычное дорожное полотно
Мостовое полотно	Гидроизоляция, защитный слой гидроизоляции, дренаж, водоотвод, цоколя ограждений, специальное покрытие проезжей части	
Сопряжения и подходы	Наличие переходных плит, уширение земляного полотна	
Проектирование	Большая база готовых проектов, нормативов, инструкций, малые затраты труда проектировщиков	Отсутствие типовых проектов, слабая нормативная база, непонимание экспертизой, недоверие у консерваторов, индивидуальный подход к каждому сооружению при проектировании

## Универсальность сечений МГК – оптимальное решение для любого предназначения

					
<b>Замкнутые сечения</b>			<b>Разомкнутые сечения</b>		
Круглое	Эллипс	Полицентр	Арочное круглое	Арочное пониженное	Арочное повышенное

# НАДЕЖНОСТЬ СООРУЖЕНИЙ ИЗ МГК



1. Трубы диаметром до 6 м:
  - малые водопропускные трубы, диаметром до 3-х метров;
  - средние водопропускные трубы диаметром, 3–6 метров;
  - сооружения некруглого сечения отверстием до 6 метров.
2. Сооружения с применением геотехнических решений:
  - армогрунтовые конструкции;
  - дренажные системы.
3. Мостовые сооружения пролетами до 20 м:
  - мосты, путепроводы, проезды для сельхозтехники;
  - тоннели, галереи, пешеходные переходы.





# ДОЛГОВЕЧНОСТЬ СООРУЖЕНИЙ ИЗ МГК



Оборачивание МГК  
слоем геотекстиля



Распорки из георешеток в  
обойме из геотекстиля



Устройство  
гидроизоляции



Утеплитель в осно-  
вании сооружения

Усиление основания  
георешетками



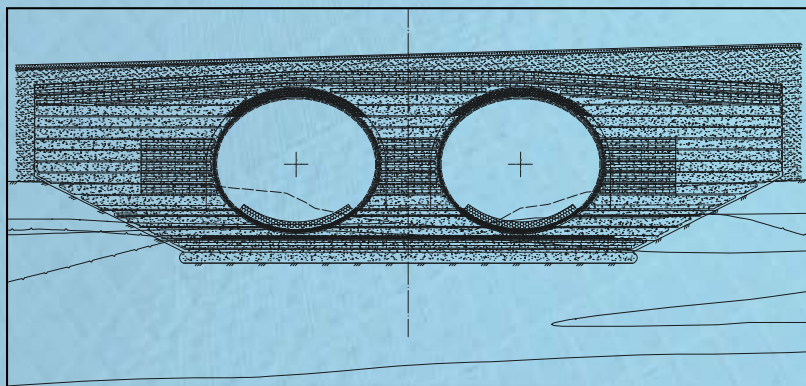
# РАБОТА В ЛЮБЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ



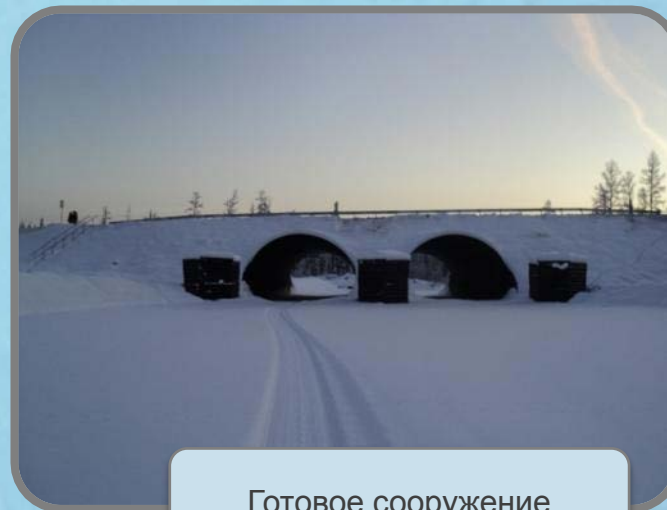
Основание сооружения



Сборка МГК



Общий вид (проект)



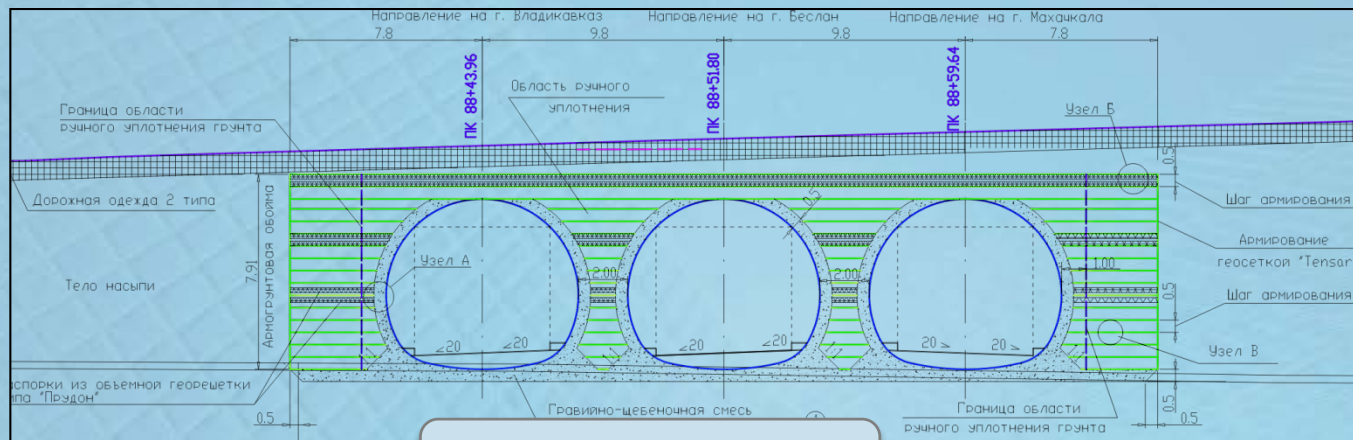
Готовое сооружение



# БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ДОРОГИ



## Не чувствительны к плану и профилю дороги



Общий вид (проект)

на кривых

нет деф. швов



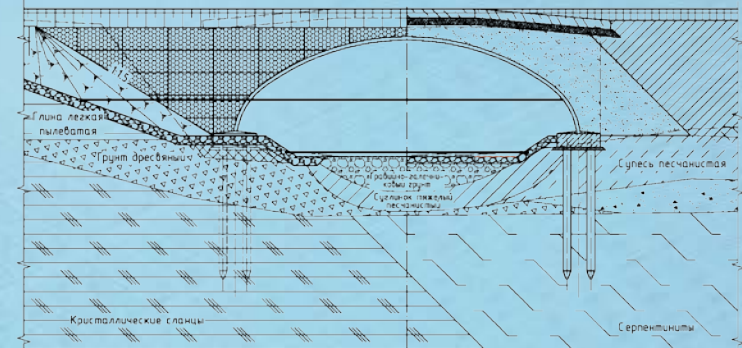
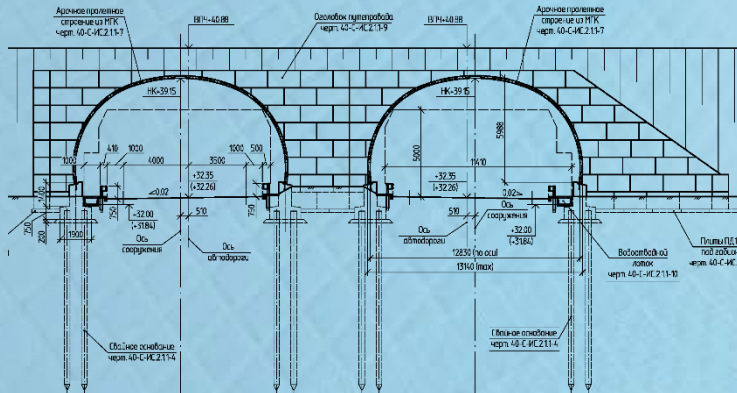
Строительство осуществлено в 2012-2013 гг.



# ПРОЧНОСТЬ СООРУЖЕНИЙ ИЗ МГК



**МОСТОВОЕ СООРУЖЕНИЕ:** искусственное сооружение над различными препятствиями для пропуска различных видов транспорта и пешеходов, а также водотоков, селей, скота, коммуникаций различного назначения – порознь или в различных комбинациях.





# НИЗКАЯ МАТЕРИАЛОЛОЕМКОСТЬ, НЕВЫСОКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТАЛИ



## РАСХОД ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НИЖЕ

Конструкция сооружения	Сборный железобетонный балочный мост 3x15м для IV категории дороги		Арочный грунтозасыпной свод из МГК пролетом 12 метров для IV категории дороги	
	Бетон, м <sup>3</sup>	Арматура, т	Бетон, м <sup>3</sup>	Сталь, т
Опоры моста	96,9	20,9	123,7	20,1
Пролетные строения	132,9	36,7	-	37,2
Сопряжения	15,6	1,50	-	-
<b>ВСЕГО</b>	<b>245,4</b>	<b>59,1</b>	<b>123,7</b>	<b>57,3</b>

## ТРЕБОВАНИЯ К ЛИСТОВОЙ СТАЛИ НИЖЕ, ЧЕМ К СТАЛЬНЫМ МОСТАМ

t°C по СНиП 23-01-99 наиболее холодной 5-дневки обеспеченностью 0,98	Температурный диапазон	Размер сооружения	ГОСТ, марка стали	Класс прочности, категория, не менее
	t°C < -40°C	до 3,0 м	• ГОСТ 380, сталь Ст3сп5, СтЗсп5	245, кат. 5
		более 3,0 м	• ГОСТ 1050, сталь 10, 15, 20 • ГОСТ 19281, сталь 09Г2, 09Г2С	285, кат. 10
	-40°C < t°C < -50°C	Любой размер	• ГОСТ 19281, сталь 09Г2, 09Г2С	295, кат. 12
-50°C < t°C	• ГОСТ 19281, сталь 09Г2С		345, кат. 14	

## МЕТИЗЫ

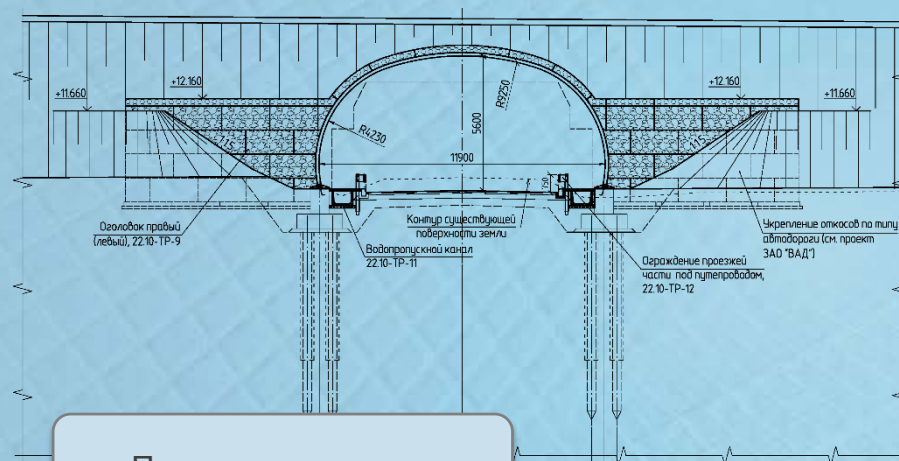
t°C по СНиП 23-01-99 наиболее холодной 5-дневки обеспеченностью 0,98	Температурный диапазон	Для изделий	ГОСТ, марка стали	Диаметр метизов, класс прочности
	t°C < -40°C	ГЛ34, КП	• ГОСТ 1050, сталь 10, 20, 35	- Болты М16, класс 4.8 – 8.8 - Гайки М16, класс 5-8
		ГЛ50, ГЛ55, ГЛ140	• ГОСТ 1050, сталь 20, 35	- Болты М20, класс 5.8 – 8.8 - Гайки М20, класс 6-8
	-40°C < t°C	ГЛ34, КП	• ГОСТ 1050, сталь 35, 40 • ГОСТ 4543, сталь 35Х, 38ХА, 40Х	- Болты М16, класс 8.8 – 12.9 - Гайки М16, класс 8-12
ГЛ50, ГЛ55, ГЛ140		• ТУ 14-1-4486, сталь 20Г2Р	- Болты М20, класс 8.8 – 12.9 - Гайки М20, класс 8-12	



# СОКРАЩЕННЫЕ СРОКИ СТРОИТЕЛЬСТВА



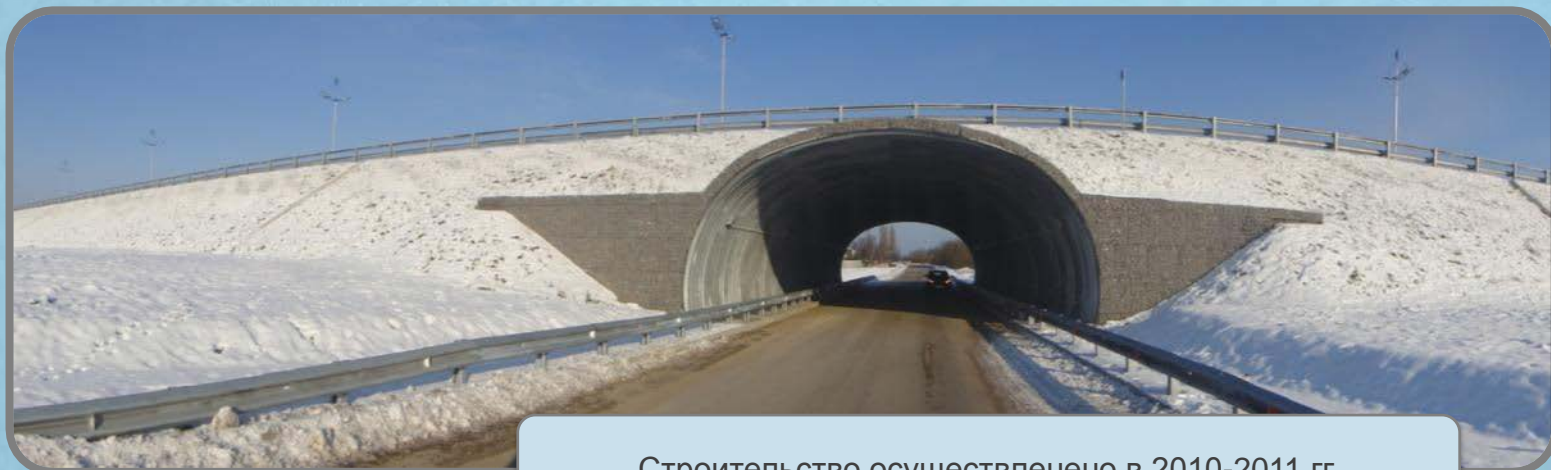
## КОЛЬЦЕВОЙ МАРШРУТ СЕВЕРНОГО И ЮЖНОГО ОБХОДОВ Г. КАЛИНИНГРАДА



Проект путепровода



Монтажные работы по сборке МКГ



Строительство осуществлено в 2010-2011 гг.



# КОМПАКТНОСТЬ И НИЗКАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ





# СНИЖЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ

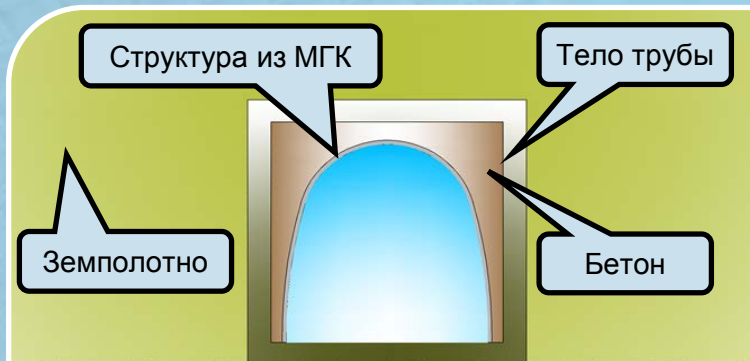


## ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Характеристики	Железобетонные мосты	Металлические мосты	Сооружения с применением МГК
окраска	1 раз в 10 лет	1 раз в 5 лет	периодический осмотр
гидроизоляция	ремонт, замена		
деформационные швы	ремонт, замена		
опорные части	очистка, контроль		
въезд, сопряжения	ремонт провалов		
водоотводные трубки	очистка		
ремонт конструкций	ограничение движения		не влияет на движение

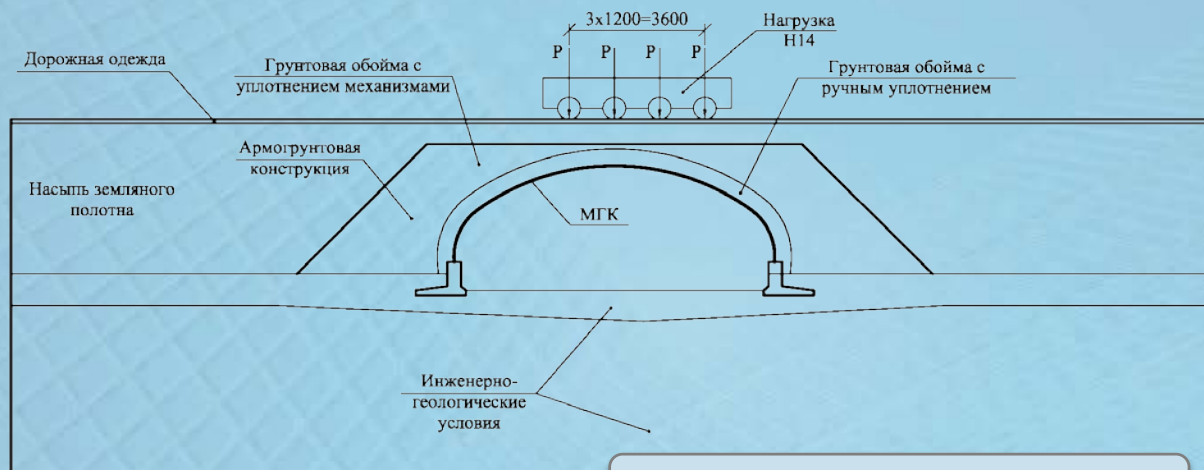


# РЕМОНТ СООРУЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МГК

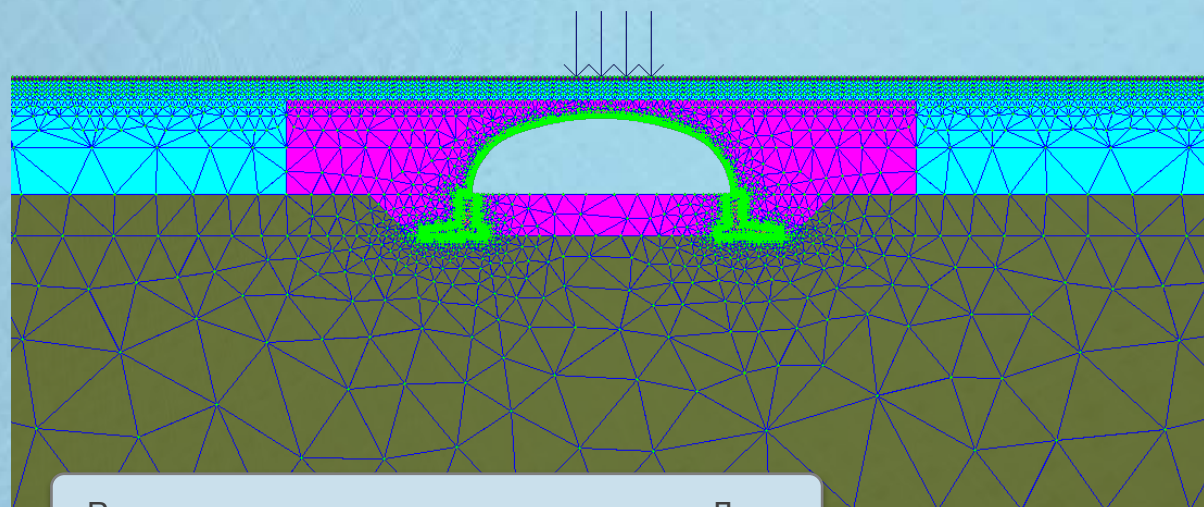




# РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ



Расчетная схема сооружения



# ПОЧЕМУ ПРОЕКТИРОВЩИКИ НЕ ХОТЯТ РАБОТАТЬ С МГК



Требование	Проблема	Наше решение
Слабая нормативная база для проектов	Отсутствие возможности нормативного освещения методов проектирования. Закрытость норм для внесения дополнений.	Разработка отраслевых рекомендаций и стандартов организаций, аккредитация в отраслях (по примеру Газпрома, Роснефти)
Отсутствие понимания в экспертизе	Недостаточное отражение норм в регламентах, боязнь экспертов чего-то нового, запретительная политика в строительстве	Обмен информацией, адресная помощь проектировщикам в экспертизе, база проектов и положительных заключений
Низкая стоимость проектных работ	Стоимость проектных работ по сооружению ниже чем аналог по пролетному мосту, просто не выгодно	Разработка готовых решений для повторного применения для снижения трудозатрат проектировщика
Нужен индивидуальный подход	Сложность учета многообразия природных и заданных факторов при оптимизации проектного решения	Повышение уровня знаний о работе сооружений МГК, изменение понятия сооружений от мостов на мостовое сооружение
Высокие затраты времени инженера	Необходимость освоения несложных новых методик расчетов и проектирования, затраты времени на сбор информации	Повышение интереса путем проведения тематических семинаров, конференций, рассылки, популяризация сайта

**однажды применив эти несложные и со всех сторон выгодные решения, научившись выделяться из массы консерваторов, преодолев все трудности этого творческого пути – к нам всегда возвращаются за новыми и интересными идеями**





## БЫСТРЕЕ

- Простой и удобный монтаж
- Возможен монтаж МГК без остановки движения транспорта
- Транспортабельность

## ПРОЧНЕЕ

- Долговечность конструкций 60-80 лет
- конструкции имеют повышенную прочность благодаря системе «конструкция-грунт»

## ДЕШЕВЛЕ

- Эксплуатационные затраты минимальны
- Ремонт существующих Ж/Б сооружений
- Все используемые материалы отечественного производства.

## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



### **ЗАО «Гофросталь»**

**Компания промышленного холдинга  
«Опытный завод «ГИДРОМОНТАЖ»**

143345, Московская область, Наро-Фоминский р-н,  
Пос. Селятино, территория завода «Гидромонтаж»  
Тел. (495) 720-46-63      Тел./Факс (495) 720-49-74  
[info@gofrostal.ru](mailto:info@gofrostal.ru)   [www.gofrostal.ru](http://www.gofrostal.ru)   [www.gofrostal.com](http://www.gofrostal.com)

---

### **Проектное подразделение ЗАО «Гофросталь»**

Тел. (8332) 711-790  
[kb@gofrostal.ru](mailto:kb@gofrostal.ru)   [www.gofrostal.ru](http://www.gofrostal.ru)   [www.gofrostal.com](http://www.gofrostal.com)

---

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**