

# Опалубка Proster®21

Простая. Для сложного.

Применение опалубки Proster®21  
в стесненных условиях горных  
выработок.



# О спикере

**Носков**

**Игорь Владимирович**

Стаж в строительной отрасли более 20 лет  
от каменщика до директора

---

Строительство в районах Крайнего Севера:

- трассы технологических водоводов  
Песцового НГКМ
  - Фундаменты 3 очереди Пуртазовской КС
  - муниципальные объекты г. Новый Уренгой
- 

Строительство в Москве:

- Реконструкция Малого театра
  - Строительство нового здания Третьяковской галереи
- 

С 2015 года возглавляет  
Научно-производственное объединение 22

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

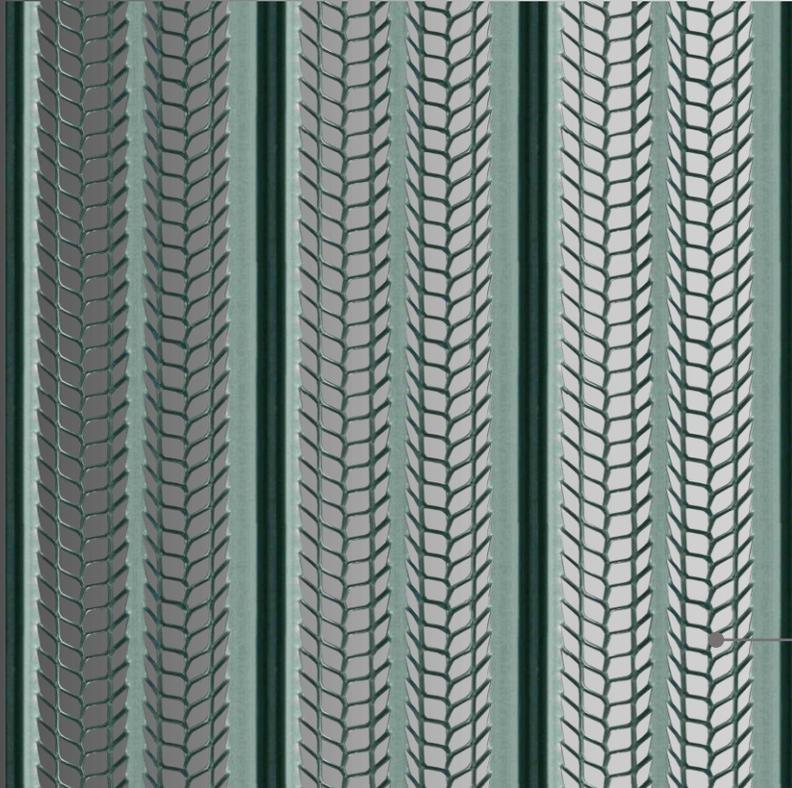
**НПО 22**

119334, МОСКВА, 5 ДОНСКОЙ ПР., Д. 15, СТР. 2, ОФ. 207

ИНН 7708275245 ОГРН 5157746132275 +7(495)409-36-34

Создано совместно с магнитогорским холдингом «Ультра» в конце 2015 года для внедрения и развития в России технологии стальной несъемной опалубки **Proster®21**.

За это время технология прошла испытания в ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, включена в перечень инновационных технологий г. Москвы, выпущен Стандарт организации. Опалубка успешно применена на ряде объектов промышленного, гражданского и энергетического строительства.



## Стальная несъемная опалубка

### **Proster®21**

Это ячеистая панель с ребрами жесткости, работает по принципу отсечек рабочих швов монолитных железобетонных конструкций.

---



Изготовлена путем прокатки стального оцинкованного листа с просечкой и вытяжением ячеистых участков.

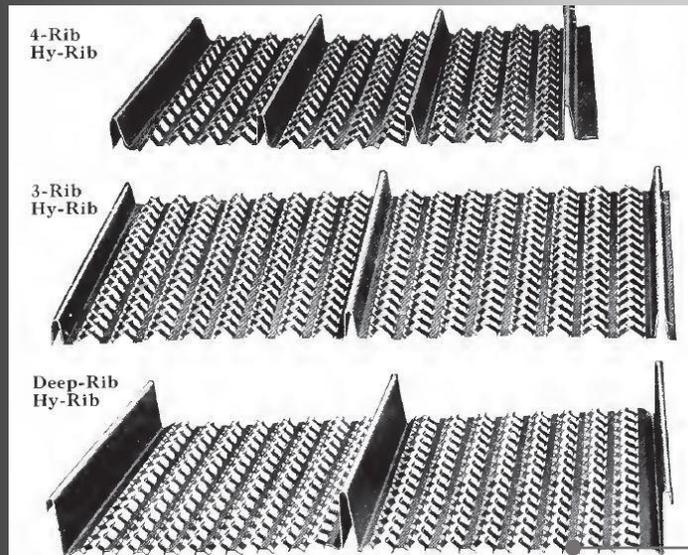
---



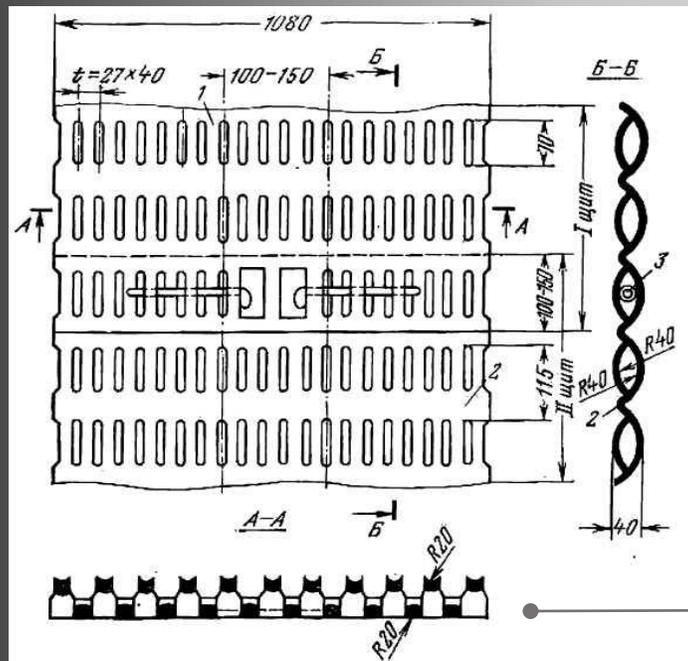
Рёбра жесткости принимают на себя нагрузку от давления бетонной смеси и позволяют сохранять геометрию конструкции



За счет адгезии проступившего цементного молочка и металла ячеек, опалубка включается в работу конструкции



Первые образцы опалубки такого типа появились в США в 1909 году под маркой Hy-Rib, производства компании TRUSCON применялись в жилищном и промышленном строительстве



По такому же принципу работает крепь Бернольда из листовой несущей арматуры, распространенная в Европе с 60-х годов XX века, известная нашим горнякам еще по учебнику «Крепление подземных сооружений» 1979 года.



Общие проблемы  
горного строительства

**Степанюк**

**Логотип**

# Требования к горной крепи



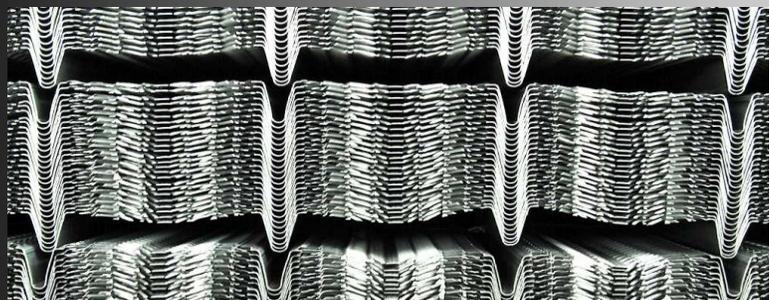
**Кол Податливые**

## Преимущество в логистике

Автомобиль типа Газель, грузоподъемностью 1,500 т доставит к месту строительства до 450 м<sup>2</sup> Proster®21 (объем груза 2,25 м<sup>3</sup>, масса 1,53 т)

Для перевозки аналогичного количества инвентарной щитовой опалубки (объем груза 67,5 м<sup>3</sup>, масса 22,5 т) потребуется как минимум два рейса автомобиля-длинномера 12 м грузоподъемностью 20 тонн, на ввоз и вывоз щитов.

## Преимущество в габаритах



Упаковка Proster®21 габаритами 3\*0,6\*1 м вмещает 360 м<sup>2</sup>.

Доска для опалубки толщиной 25 мм той же площади займет в 5 раз больший объем.





Опалубка Proster®21

## Преимущества монтажа

Масса одного листа опалубки Proster®21 3\*0,6 м составляет всего 6,3 кг (3,5 кг/м<sup>2</sup>) и дает возможность переносить и монтировать его вручную в пределах рабочей хватки, даже в самых стесненных и неудобных местах.



Опалубка Proster®21

## Плотность бетонной смеси

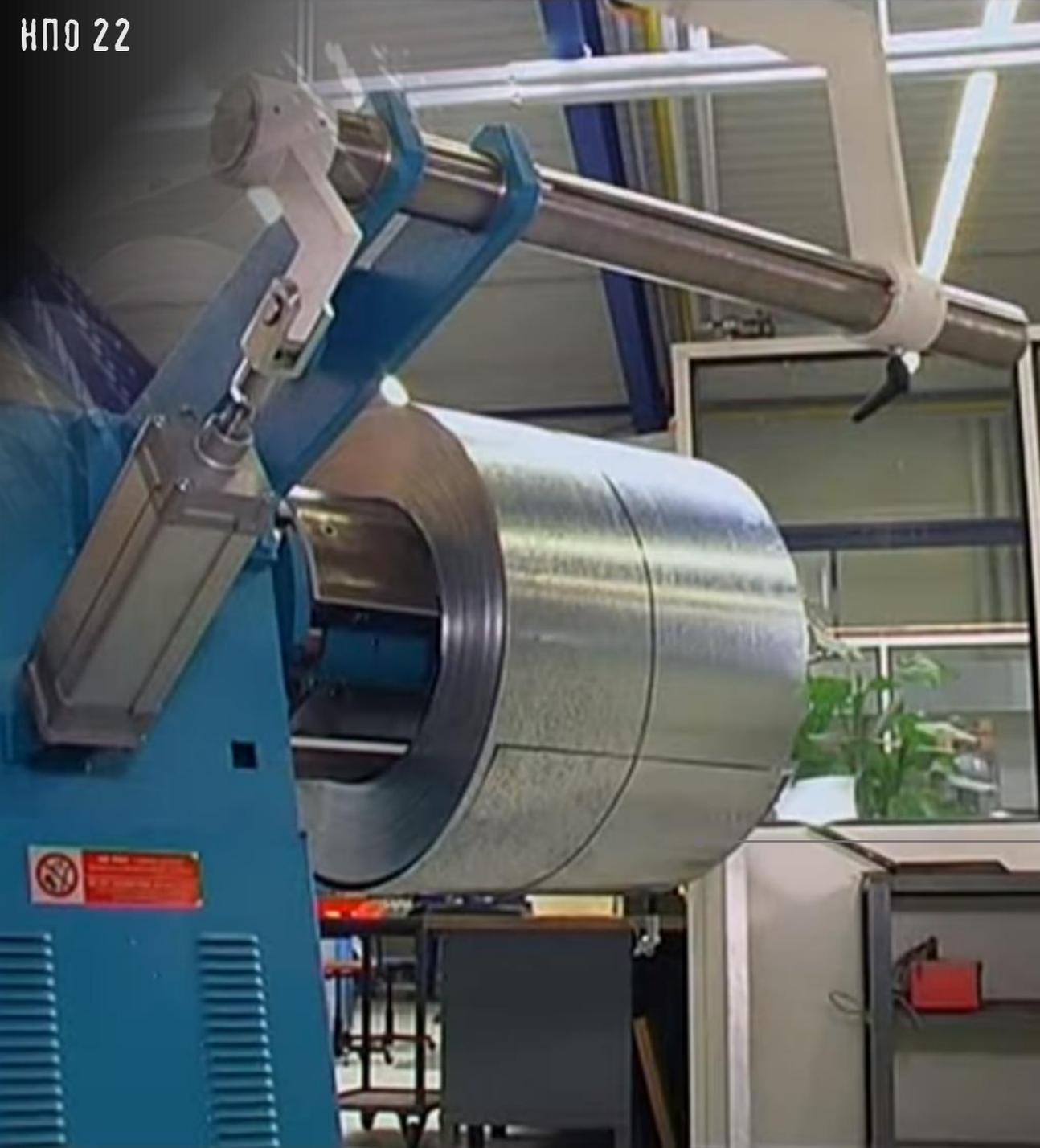
Опалубка имеет ячеистую поверхность. Такая структура пропускает через себя воздух и избыточную воду затворения, позволяя сократить трудозатраты на уплотнение бетонной смеси конструкции и визуально контролировать процесс укладки.



Опалубка Proster®21

## Свобода формообразования

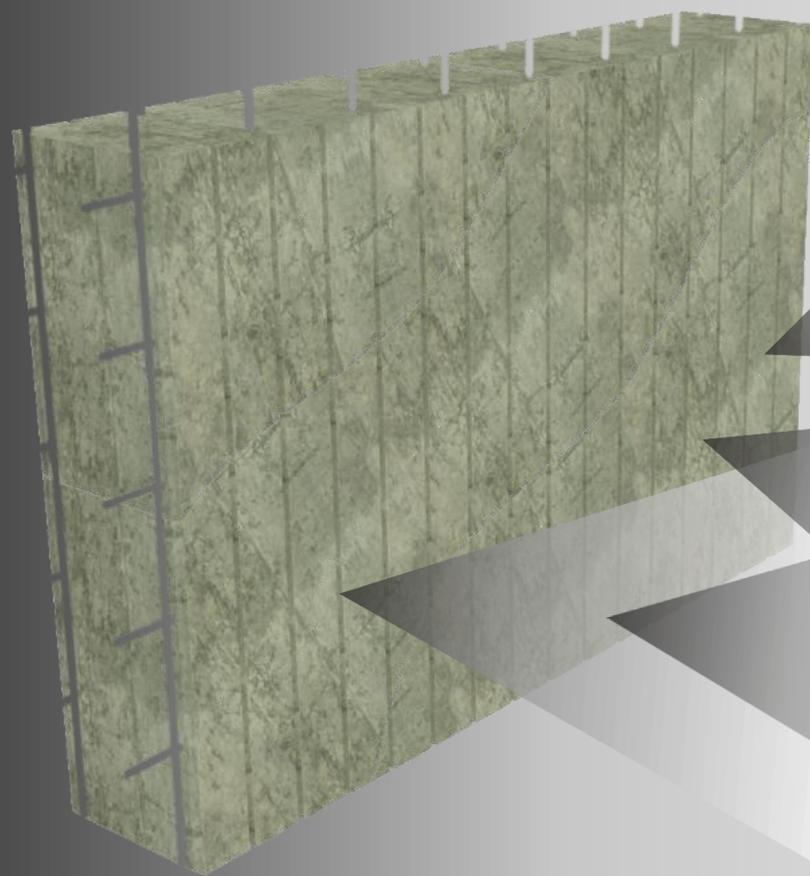
Proster®21, жесткая в поперечном направлении, прекрасно гнется в продольном и может повторять изгибы кружальных балок любой кривизны.



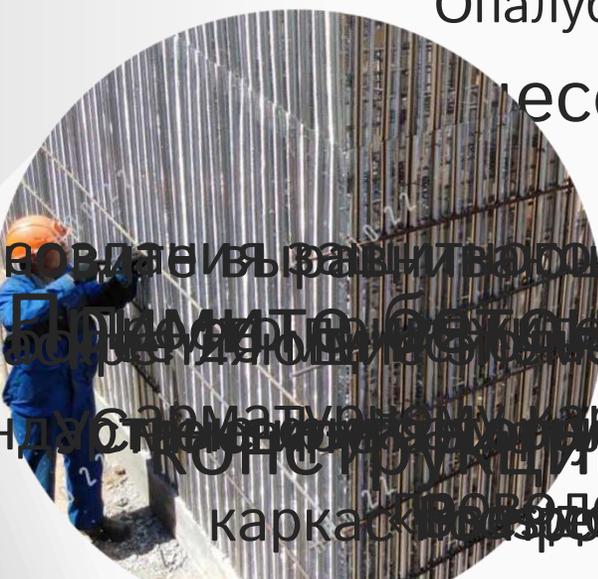
## Опалубка Proster®21 Пожарная безопасность

Сырьем для изготовления Proster®21 служит металл. В условиях аварийного возгорания в зоне работ он не загорится сам и не будет поддерживать горение других материалов.

Процесс монтажа



Для создания качественной  
плиты бетона в  
стандарте качества  
каркас «воздушной»



Демонтажа не  
потребуется!



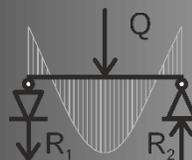
## Частые вопросы



Не вытекает ли бетон через ячейки?



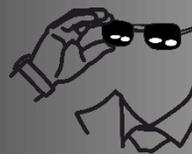
А она выдержит давление бетона?..



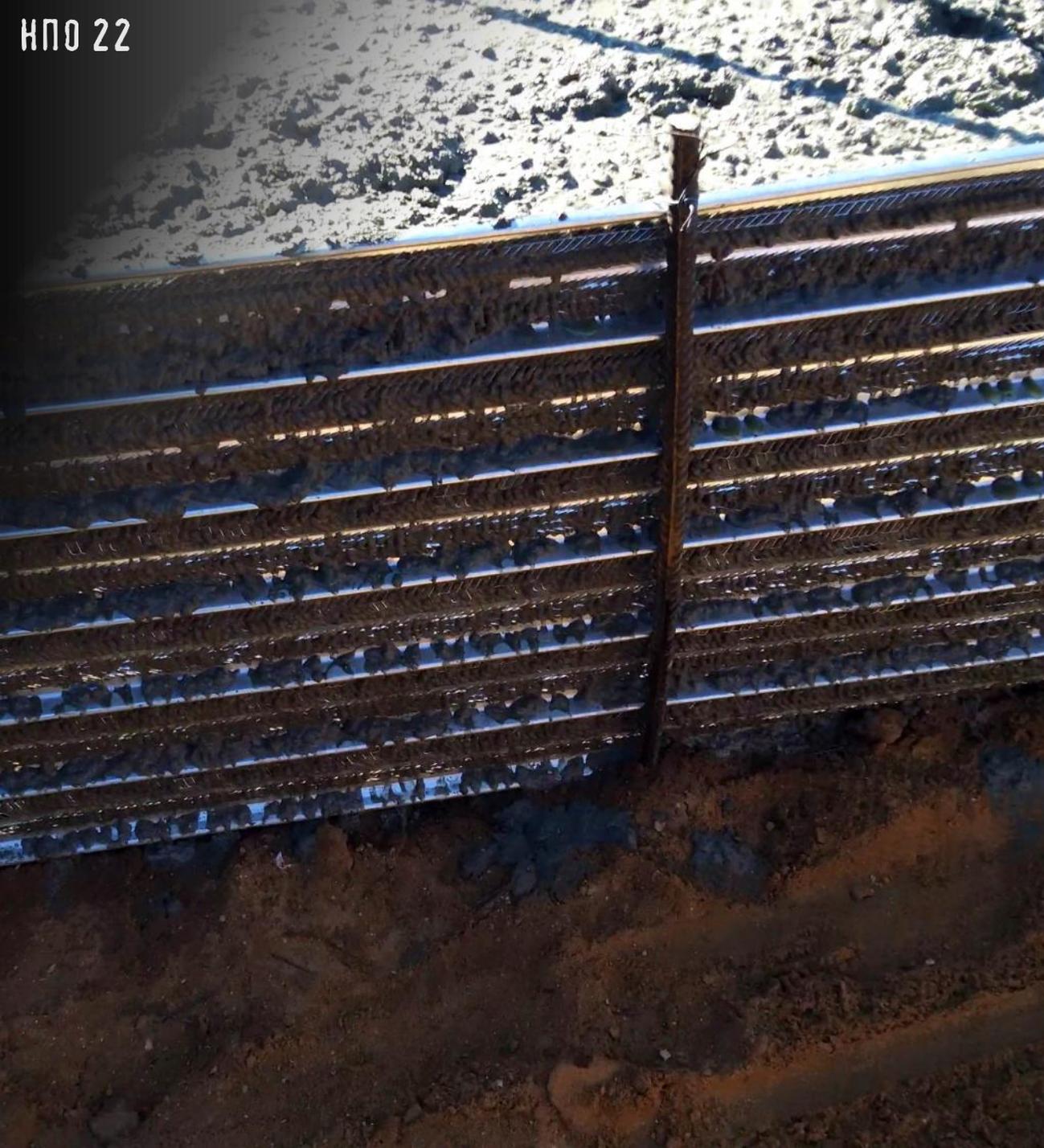
Можно ли делать перекрытия?



Ведь поверхность будет неровная?!



А как на это посмотрит экспертиза?

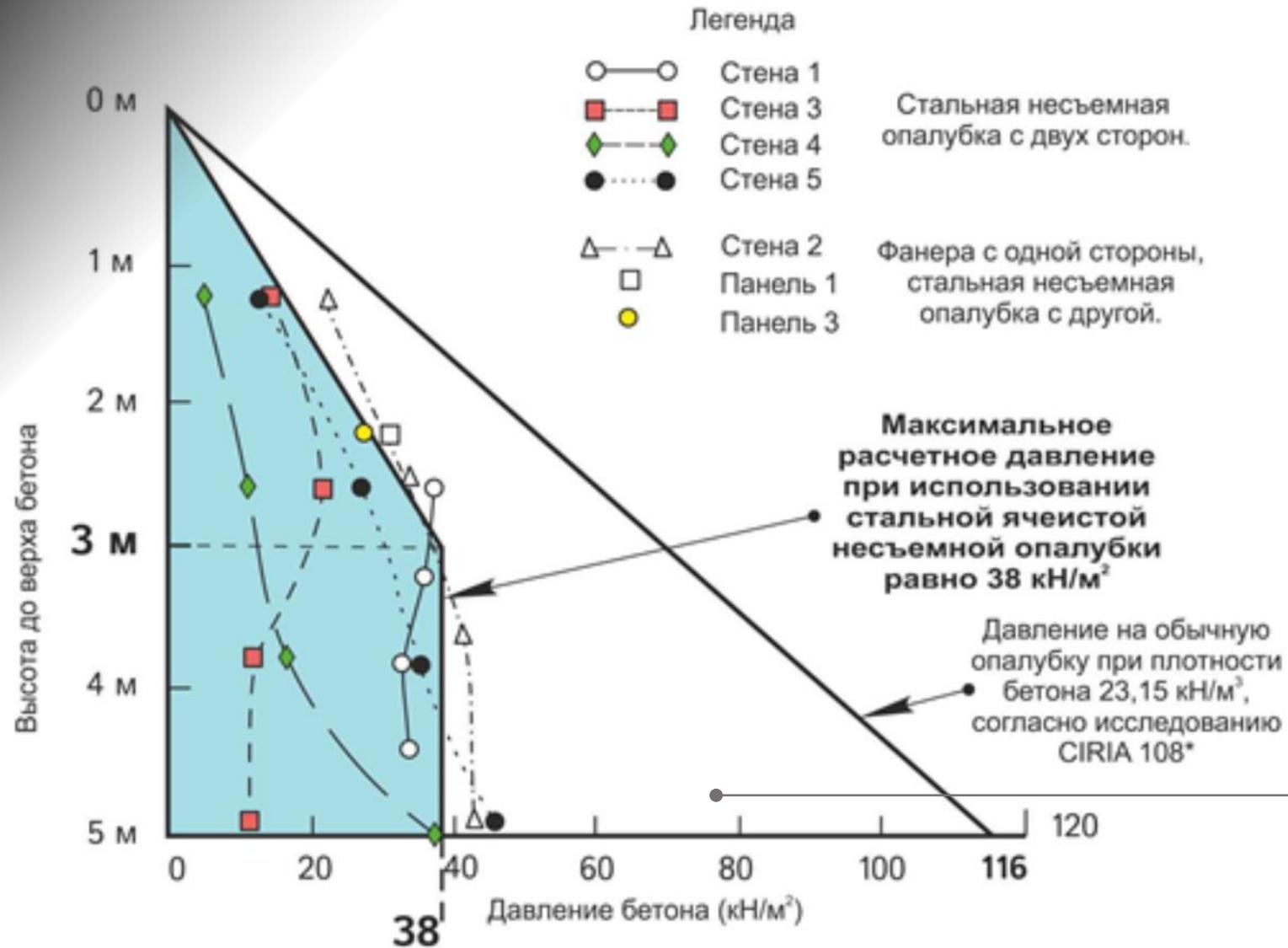


## Опалубка Proster®21 Потери бетона

Потери бетона не превышают нормативных 1,5-2%, что подтверждается тремя годами применения в конструкциях всех типов на объектах различного назначения.

# Опалубка Proster®21

## Давление бетона



Давление бетона на опалубку Proster®21 на высоте бетонирования 3 м в три раза ниже, чем на сплошную палубу, а выше трех метров рост давления прекращается.



Опалубка Proster®21

## Перекрытия

Опалубка опробована на плоских перекрытиях и на сводах Монье при реконструкции подвальной части Литературного института в Москве. Сверхнормативных потерь бетона через ячейки не произошло.

## Поверхность бетона

Бетон с опалубкой Proster®21 соответствует классу А6-А7 и требует выравнивания там, где это оговорено проектом. Для поверхностей, требующих штукатурки это оборачивается преимуществом - поверхность получается с хорошей адгезией и армирована сеткой.



Опалубка Proster®21

## Результаты испытаний

*По данным Научно-технического отчета  
ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко*

Перекрытия с использованием Proster®21 на 20-30% прочнее контрольных образцов, причем момент образования первой трещины под нагрузкой вырос в 1,85 раза



Опалубка Proster®21

## Результаты испытаний

По данным Научно-технического отчета  
ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко

Монолитные железобетонные колонны  
показали рост прочности на 17-20%

№№ п.п	Марка колонн*	S <sub>кол.</sub> (см <sup>2</sup> )	Армиро- вание ко- лонн	Класс бетона	e <sub>0</sub> (см)	N <sub>раз.</sub> (кН)	R <sub>эсп.</sub> (МПа)	N <sub>расч.</sub> (кН)		%
								$\frac{N_{раз.}}{1.6}$	N <sub>норм.</sub>	
1	БКД-1	1600	4Ø12	B25	1.4	4480	28.0	2800	2560	+9
2	БКД-2		4Ø12	B20	0.63	5000	31.2	3120	3270	-5
3	БКС-1		Опалубка Proster®21 без ар-ры	B25	0.98	4500	28.1	2810	2360	+20
4	БКС-2		Опалубка Proster®21 + 4Ø12	B22.5	0.48	5000	31.2	3120	2660	+17



Опалубка Proster®21

## Результаты испытаний

По данным Научно-технического отчета

ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко

Прочность монолитных простенок  
выросла на 20-28%

№ п.п	Марка Стен*	Р-ры образ-ца (см)	Класс бетона панели	Армирование стен	N <sub>разр.</sub> (кН)	e <sub>x</sub> /e <sub>y</sub> (см)	R <sub>эсп.</sub> (МПа)	N <sub>расч.</sub> (кН)		%
								N <sub>разр.</sub> 1.6	N <sub>норм.</sub>	
1	БСД-1	100×100×20	B25	12Ø12	5000	0.54/3.38	25.0	3120	323000	-4
2	БСС-1		B22.5	Опалубка Proster®21 без ар-ры	4500	0.43/0.67	22.5	2810	234000	+20
3	БСС-2		B20	Опалубка Proster®21 +12Ø10	5500	0.2/1.56	27.5	3437	274977	+25
4	БСС-3		B20	Опалубка Proster®21 +12Ø12	5980	1.68/0.87	30.0	3750	293100	+28



## Дополнительные плюсы

Демонтаж не требуется, трудозатраты основных рабочих снижаются на 44% в сравнении со щитовой опалубкой с 2 ч/часов до 1,12 ч/часов на 1м<sup>3</sup> (§ Е4-1-34 и § Е4-1-37);



Исключаются затраты труда и материалов на чистку, смазку, внутриплощадочное складирование, вывоз опалубки и содержание базы;



**Носков Игорь Владимирович**

Офис: **+7(495)409-36-34**

Мобильный/WhatsApp/Telegram:  
**+7 905 762 8394**

Email: [noskov@npo22.com](mailto:noskov@npo22.com)

Сайт: <https://proster21.ru/>