



# PropTech.SMC

Умный мониторинг бетона

## Лучшее решение для повышения эффективности строительства

по данным портала Всё о стройке



НИИЖБ  
ИМ. АА. ГВОЗДЕВА

Резидентство НИИЖБ



СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БЕТОНА

Членство RILEM Youth Council  
Восточная Европа и Азия),  
Союз производителей бетона

**ВСЕ СТРОЙКЕ**

1 место в «Битве новых it-решений  
для повышения эффективности  
строительства»



Startup  
challenge  
in construction  
industry

BuildUP Сколково ТОП40 2021,  
Финалисты 2022



Победитель «Стартап-интенсив для ИВЦ»  
17 сезона Акселератора УрФУ

**5G SmartTech**

2022

Финалисты 5G SmartTech

**100+ AWARDS**

РОССИЙСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ОСКАР

Финалисты 100+ AWARDS

Лучшая инновационная  
разработка – IT-решение



РОСАТОМ



Финалисты открытого  
отбора проектов  
дистанционного мониторинга  
в строительстве  
ОЦСК «Росатом» и Сколково



**INDUSTRIX**

ТОП 70 ГазпромНефть  
Industrix



НОВАТОР  
МОСКВЫ 2023

ТОП 90  
Новатор Москвы

Реестры инновационных решений

Карта цифровизации  
девелопмента  
решения для жилой недвижимости



КАРТА  
ИННОВАЦИОННЫХ  
РЕШЕНИЙ



**СТРОИМПРОСТО**

# Проблемы в бетонировании

## 21% брака\*

- Непрогнозируемый уровень **качества**
- **Запас времени** на набор прочности
- **Перерасход** комплектов опалубки
- Неравномерный **прогрев**
- **Замораживание** бетона
- “Холостой” вызов лаборатории

\*Независимая экспертиза ассоциации предприятий железобетонных изделий «А Бетон»  
300 образцов на 40 крупных стройплощадках

# Решение: Онлайн температурный мониторинг бетона - PropTech.SMC



Цифровые температурные датчики



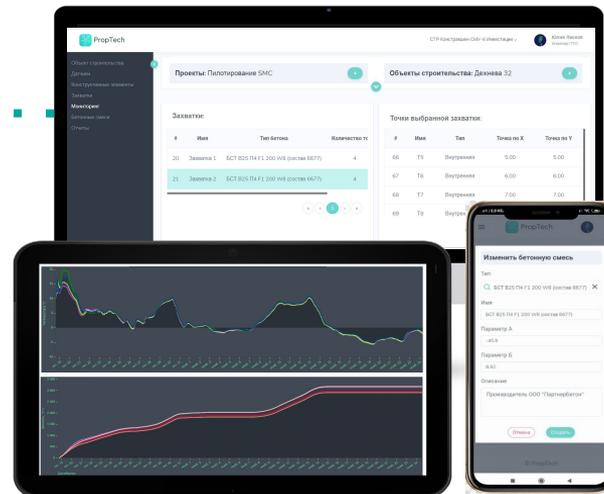
Модуль-регистратор



Бетон на стройплощадке



Облако + ПО



Офис / Площадка

# Последовательность работ при внедрении PropTech.SMC



1

**Градуировка** бетонной смеси



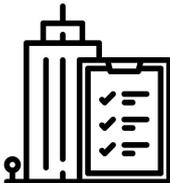
Организация покрытия сети на площадке



**Регистрация проекта и объекта** строительства в системе

Структура объекта строительства

Реестр точек температурно-прочностного контроля



2

**Инсталляция на объекте**

Установка и закрепление сенсора на арматурном каркасе по чертежам



**Регистрация датчиков** в системе по QR коду



3

**Мониторинг и инспекции**

Отслеживание информации в мобильном или на экране компьютера

Проверка объекта в случае необходимости



4

**Демонтаж и повторное использование**

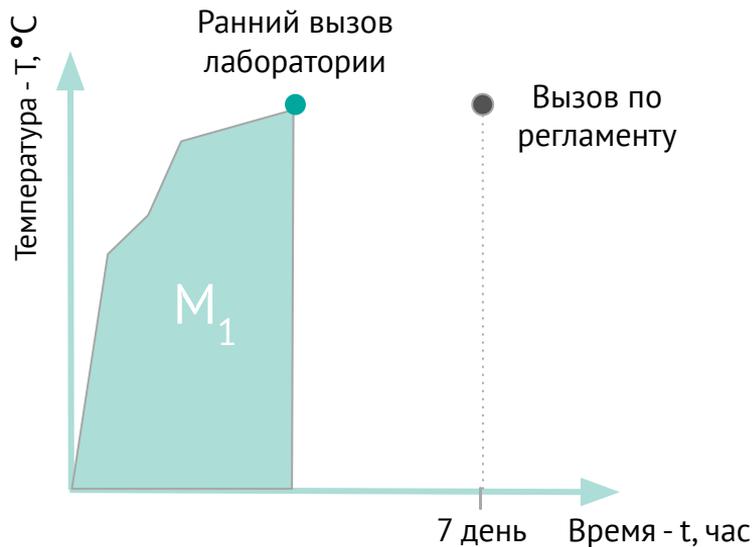
Обход и последующий демонтаж и монтаж на следующей захватке



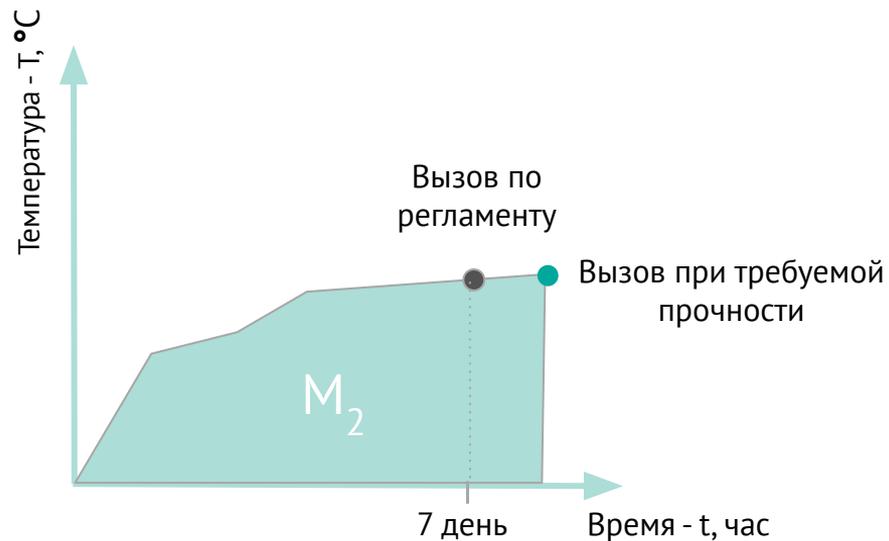
# Экономия времени и средств на вызове лаборатории



Экономия до 3 дней



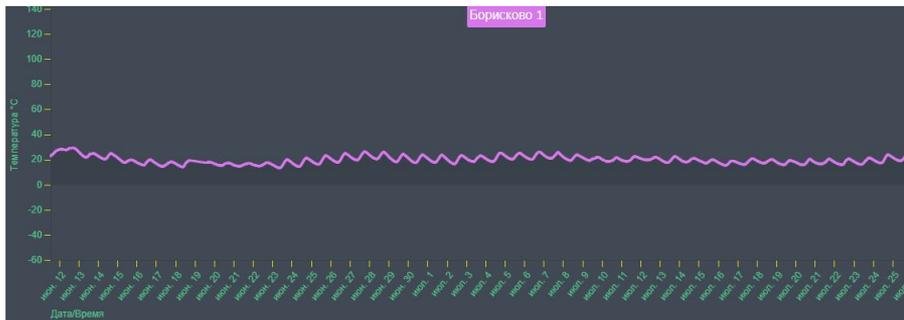
Экономия на холостом вызове



Метод Зрелости - Maturity (M)  
если  $M_1 = M_2 \Rightarrow$  Прочность<sub>1</sub> = Прочность<sub>2</sub>



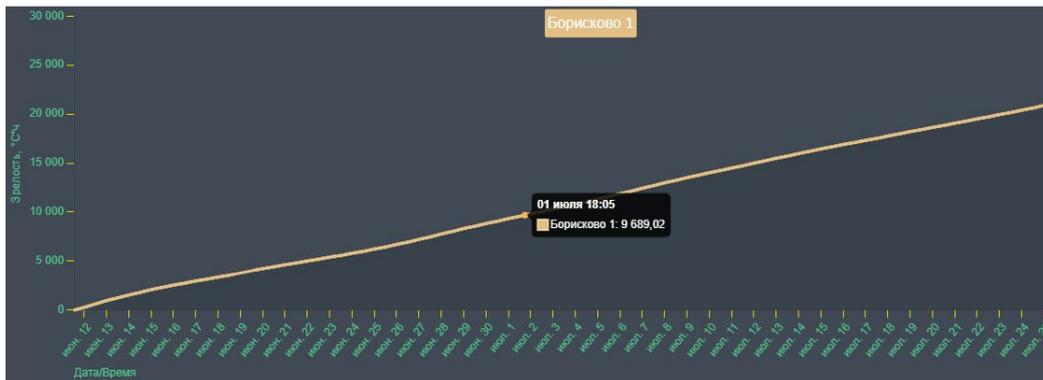
## Температура



## Прочность



## Зрелость





# Конкурентный анализ





- **Простота** установки и получения данных
- **Современность** и подтвержденность технологии
- Возможность внесение данных в **VIM**
- **Переиспользуемость** оборудования
- Более привлекательная **цена** по сравнению с аналогами
- **Услуга под ключ** по лабораторному контролю



## Источники дохода

- Продажа/аренда ПАК (Датчики, модули-регистраторы)
- Лицензии ПО (**SaaS**)
- Консалтинг и обучение
- Сервис Градуировки

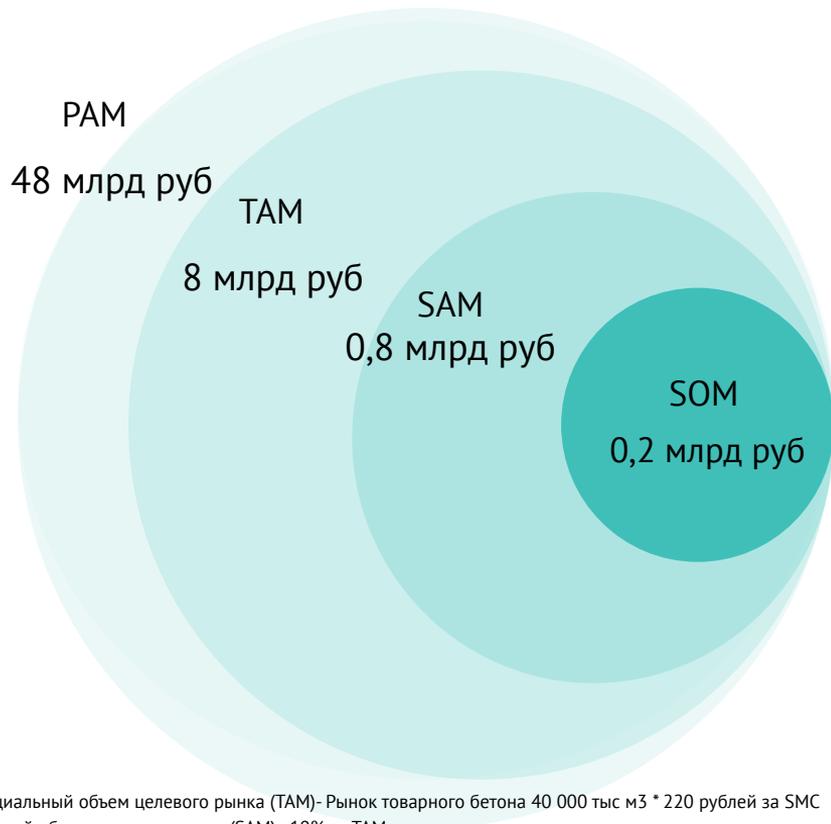
**ПОД КЛЮЧ**

## Сегменты рынка

- Все виды **строительства**
- Строительные **лаборатории**

## Продажа

- 200 Датчиков, 15 модулей-регистраторов, Лицензия на 6 месяцев, Обучение сотрудников, сервис градуировки - 2 бетонных смеси



**Экономия сроков и  
снижение рисков  
за счет объективизации контроля  
качества бетонных работ  
в режиме реального времени**

Потенциальный объем целевого рынка (TAM)- Рынок товарного бетона 40 000 тыс м3 \* 220 рублей за SMC  
Доступный объем целевого рынка (SAM) - 10% от TAM  
Реально достижимый объем рынка (SOM) - 20% - 2-3 основных отечественных конкурента + зарубежные аналоги



Андрей Видякин  
Технический руководитель



Главный конструктор (ex ЛЕННИИПРОЕКТ, ex ПИК-Индустрия, ООО "Индустриальные проектные решения") в части проектирования и сопровождения строительства железобетонных конструкций

Борис Хапачев  
Генеральный директор



15 лет в девелопменте недвижимости  
25 лет в управлении ИТ  
Кандидат физико-математических наук

Евгений Румянцев  
Научный руководитель



Эксперт в области технологий и конструкций сборных промышленных железобетонных зданий. Опыт работы в индустрии и проектировании сборного железобетона более 15 лет.  
Представитель  
RILEM Youth Council  
(Восточная Европа и Азия)  
Член союза производителей бетона

Лесная Юлия  
Директор по маркетингу



Опыт в B2B маркетинге более 10 лет, опыт в продвижении сложных ИТ-продуктов  
Пов квал НИУ МГСУ «Цифровые технологии в строительстве» и «Технологии информационного моделирования. Базовый курс» совместно с Цифровой Академией ДОМ.РФ.



# История разработки проекта



2021



- Проведены маркетинговые исследования
- Повсеместное использование подобных решений **на Западном рынке** (Канада, Финляндия, США)
- Сформирована концепция развития решения
- Сформирована **команда** проекта

- Выступление и участие в мероприятиях по тематике контроля бетонных работ
- Научные статьи
- Разработана MVP версия (1.0) Программного обеспечения
- Проведены **пилотные испытания**
- Получено резидентство **Технопарка НИИЖБ**



НИИЖБ  
ИМ. А.А. ГВОЗДЕВА

2022

- Участие в Акселераторе **BuildUP** (Сколково) 2021 и 2022
- Юр лицо
- Финалисты открытого отбора инновационных продуктов **“Росатом” “ОЦКС”**
- **Продажи** (>150 датчиков)
- Резидентство **Сколково**



ОЦКС  
РОСАТОМ



2023-2025

- **Партнерская сеть** и выход в регионы
- **Корректировка ГОСТ 22783-2021** Методы прогнозирования прочности на сжатие в части добавления прогнозирования прочности по Методу Зрелости и **разработка национального стандарта: ГОСТ Р Бетоны. Беспроводные системы неразрушающего контроля прочности**
- Разработка **версии 2.0** продукта
- **Экосистема бетона**
- **Камера эквивалентного твердения**



РОСАТОМ



ЭТАЛОН - ИНВЕСТ



СИНТЕРРА  
КОНСТРАКШН



СМУ-6  
ИНВЕСТИЦИИ



CONSTRUCTION  
СТРОИТЕЛЬСТВО, ТЕХНОЛОГИИ, РАЗВИТИЕ

Ускорение работ  
до 50%

Точность выше чем  
по ГОСТ

Данные точнее  
чем ультразвук



*“Решение [...] отнесено к **перспективным**”*



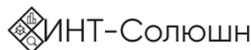
*“Пилот [...] **признан успешным**. Готовы рассматривать применение решения **на других объектах** компании. В том числе на проекте высокой этажности для которого **критичны показатели качества монолитных работ**”*



Приобретено 110 датчиков. Запрос на партию в 1000 шт



*“Использование [...] **удобно**. Можно не ходить на горизонт, а **получать данные удалённо**”*





**10 млн рублей**

Риск заморозки 1 бетонной плиты

**1,5 млн рублей**

Экономия на аренде башенного крана - 1  
месяц

**0,5%**

Экономия на обслуживании эскроу счета  
- 1 месяц

**280 000 рублей**

Экономии на ФОТ - 1 месяц

**ЗАТРАТЫ** ↓

**СРОКИ** ↓

**КАЧЕСТВО** ↑

**ESG** ↑



## Заказчик

Прозрачность

## Конечный клиент

Качественный итоговый продукт в срок

## Генподрядчик

Нивелирование рисков

## Бетонный завод

Конкурентное преимущество по качеству



# АРБИТРАЖ и УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОБЪЕКТИВНЫХ ДАННЫХ



# Запрос к Партнеру на новые кейсы

## Ресурсы для пилота:

■ Объект на этапе монолитных работ для пилотирования технологии

■ Лаборатория по контролю качества бетонных смесей – для градуировки бетонной смеси

■ Чертежи и/или технологическая схема расстановки точек мониторинга

■ Покрытие сети на площадке

■ Программно-аппаратный комплекс PropTech.SMC

## Результат для Партнера:

□ **Устранение рисков и сокращение сроков монолитных работ на объекте**

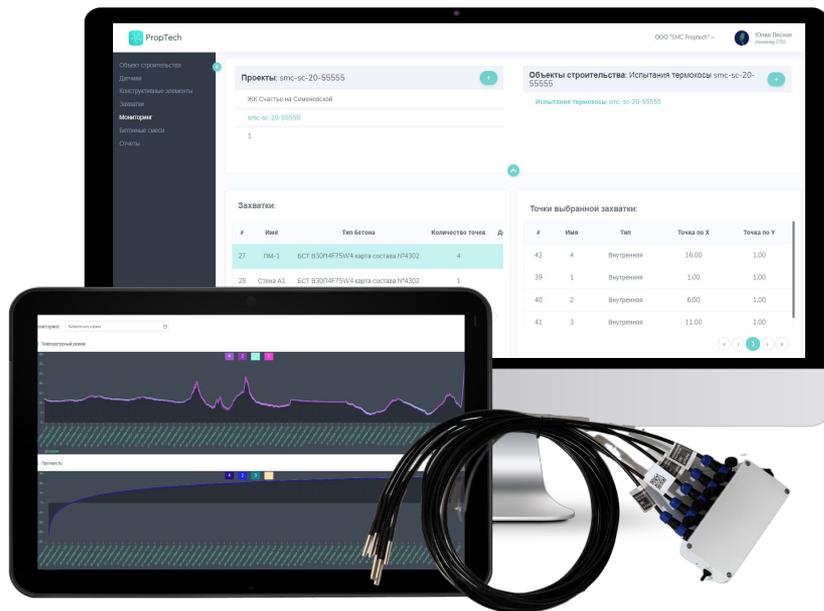
□ Определение факта заливки и качества прогрева

□ Онлайн графики и данных о температуре, прочности и зрелости бетона

□ Температурный лист

□ Вызов лаборатории при требуемой прочности

# Знаем о бетоне ВСЁ, а Вы?



**Умный мониторинг бетона  
по методу зрелости**



- Prop-tech.group
- +7 (903) 746 - 36 - 74
- Лесная Юлия, СМО
- y.lesnaya@prop-tech.group
- ул.Академика Королева, 13с1



# КЕЙСЫ PropTech.SMC



Объект:  
односекционный жилой дом с подземной автостоянкой по адресу пр-д Дежнева, вл. 32

Заказчик: СМУ-6 Инвестиции

Подрядчик: СТР Констракшн

Стадия работ: Бетонные работы на отметке от 38 м

Задачи:

- ✓ онлайн получение данных о температуре, прочности и зрелости бетона и формирование температурного листа
- ✓ определение факта заливки и качества прогрева
- ✓ сравнительный анализ технологии с другими методами контроля



## ИТОГИ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА:

- Установка решения и успешное осуществление мониторинга на объекте Дежнева, 32 на 2-х захватках при бетонировании плиты перекрытия
- Согласование использования PropTech.SMC на проекте Огородный, 2-4 на северо-востоке Москвы, общая площадь застройки - 225 000 кв метров
- План по доработкам ПО: Пожелания Партнера поставлены в производственную программу

## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ:

- **Устранение рисков на сумму от 10 млн рублей на каждые 10 000 м<sup>2</sup>** - около 25 млн рублей на проекте
- Ускорение распалубки, раннее нагружение конструкций, уменьшение количества требуемых стоек, повышение оборачиваемости опалубки - позволит сэкономить 10% на опалубке (300 рублей с м<sup>2</sup> опалубки)
- Экономия на холостом вызове лаборатории - более 200 тыс руб на 1 секции (13 000 рублей на каждом этаже) при вызове по достижению требуемой прочности
- Снижение риска заморозки бетонной смеси до достижения 40% проектной прочности - 10 млн руб\*

**Эффект при масштабировании: Снижение рисков на более чем 110 млн руб\*\* только при зимнем бетонировании, возможность экономии сроков строительства 2-3 недели на 1 объекте - экономия в размере 20 млн рублей\*\*\***

\* стоимость заморозки 3-5 захваток в объеме 200-500 м3 за 1 сезон, экспертная оценка по рынку

\*\*из расчета на портфель проектов - более чем 1 млн построенных кв метров (СМУ-6 Инвестиции)

\*\*\* за счет интенсификации процесса бетонирования на основе объективных данных по твердению бетона в режиме реального времени, 1 день на этаж, 20 дней на 20 этажном здании, 1 день - 10 млн рублей, экономим 10%

# Кейс “Nagatino i-Land”. Бетонирование фундаментной плиты



Объект: жилой квартал “Nagatino i-Land”

Заказчик: “Эталон-Инвест”.

Подрядчик: “Синтерра Констракшн”

Стадия работ: забивка свай и бетонирование фундаментной плиты

Задачи:

- монтаж оборудования на строительной объекте
- подтверждение работоспособности
- получение данных в режиме онлайн
- автоматизированная обработка данных



**СИНТЕРРА  
КОНСТРАКШН**



# Кейс Бетонирование фундаментной плиты. Результаты



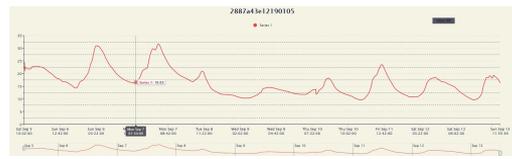
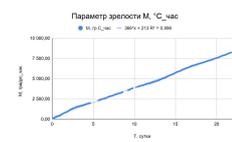
Реализован монтаж и онлайн сбор данных с датчиков с последующей передачей в базу данных

Произведены испытания контрольных образцов

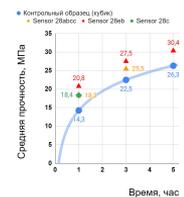
Построена градуировочная зависимость по контрольным образцам (кубам)

Получено прямое прогнозирование прочности через заданное время

Прогноз сокращения времени твердения бетона

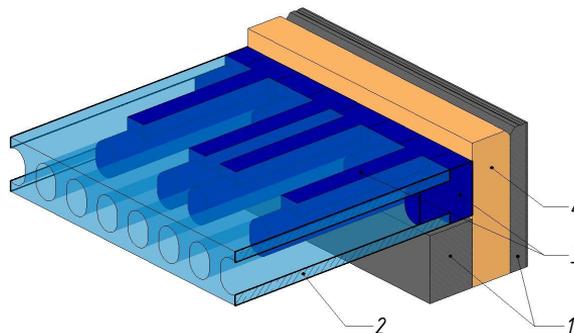
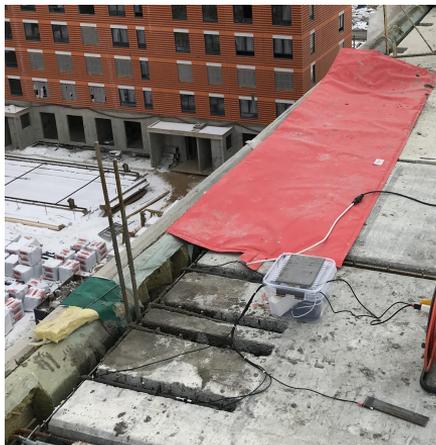
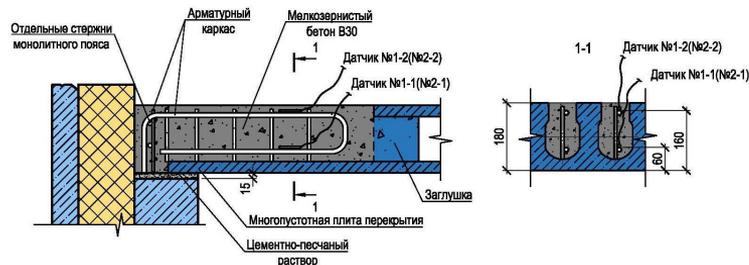


Заданная прочность, МПа	Sensor 28bacc		Sensor 28eb		Sensor 28c		Контрольный образец (кубик)	
	Время, час	Сокраще-ние, %	Время, час	Сокраще-ние, %	Время, час	Сокраще-ние, %	M, °C_час	Время, час
5	4,1		2,9		4,0		122	7,0
10	8,0	70,5	5,7	139,0	7,9	72,9	238	13,6
15	15,5		11,1		15,3		465	26,5

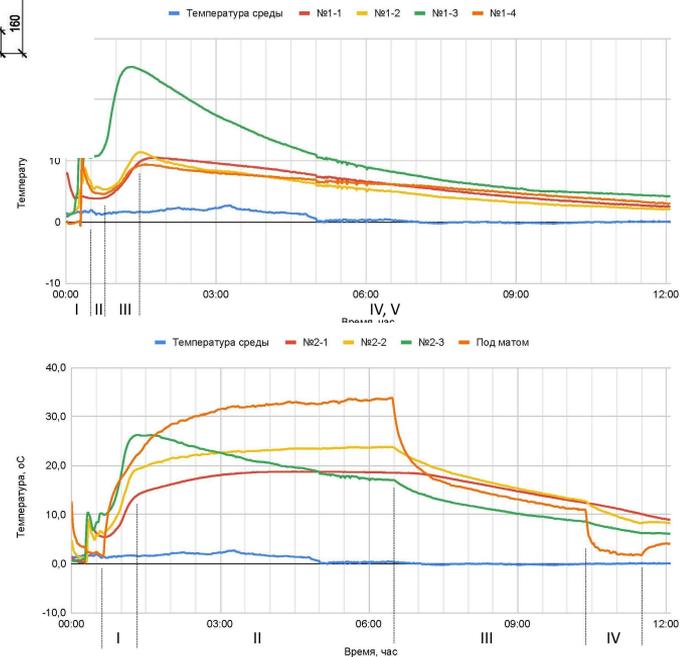


## Сокращение времени твердения бетона в конструкции 70%

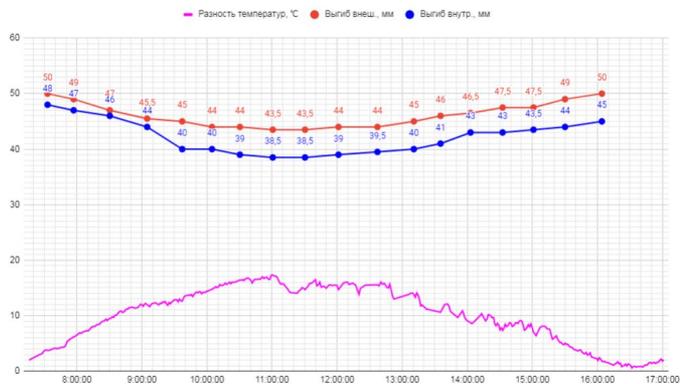
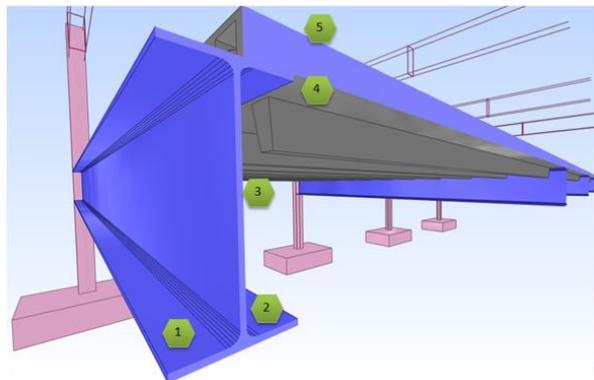
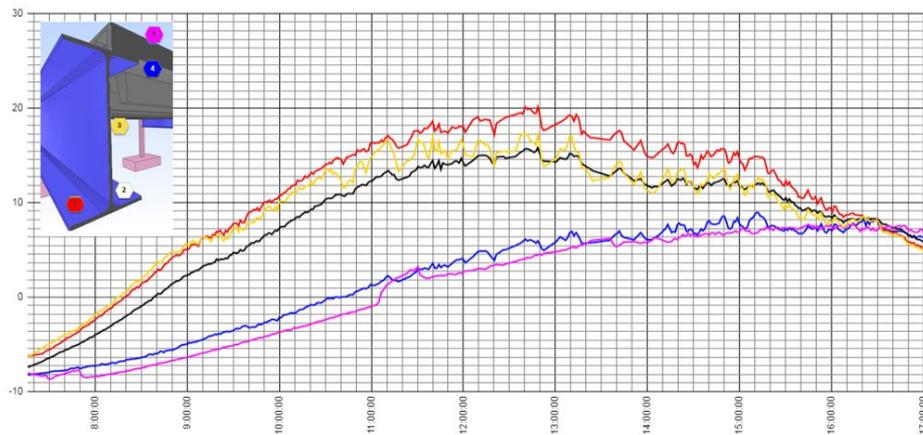
# Кейс Монолитные стыки сборных конструкций



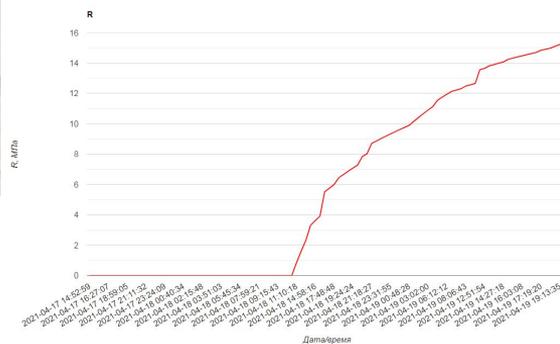
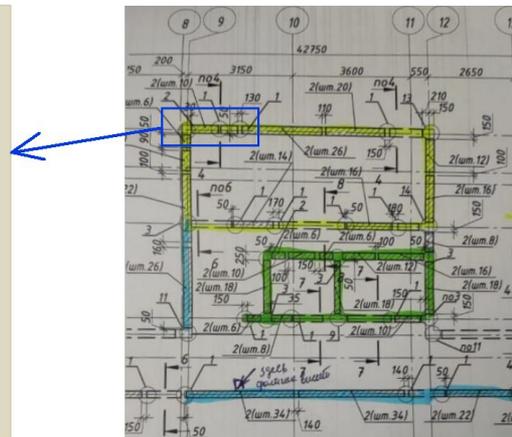
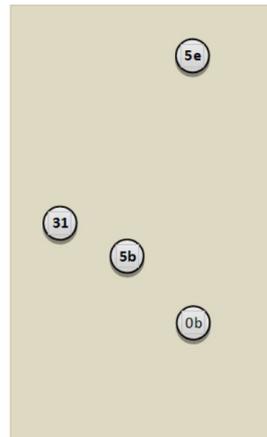
## Объект компании ПИК



# Кейс Конструкции сталежелезобетонных перекрытий



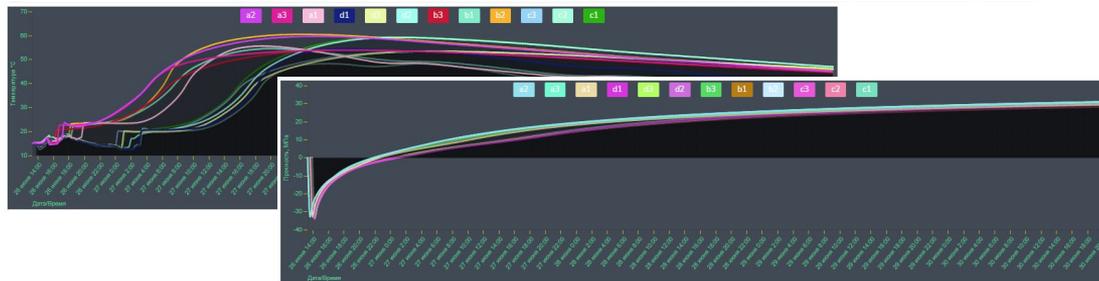
# Кейс Бетонирование вертикальных конструкций



# Кейс Радиологический корпус г.Иркутск



Установка датчиков PropTech.SMC произведена согласно оптимальной схеме расстановки с удаленным участием специалистов компании. Расположение соответствует документации



На основе данных из PropTech.SMC выдана рекомендация по вызову лаборатории на 7 суток. Лаборатория подтвердила необходимую прочность в 70%



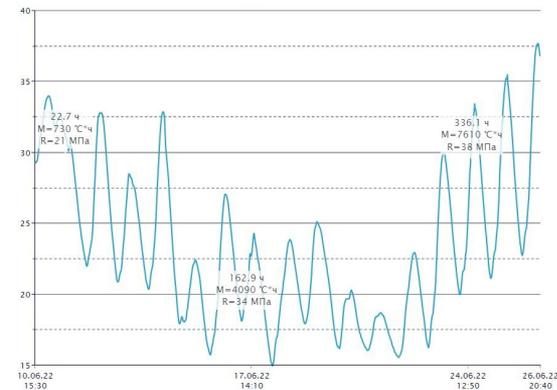
# Кейс Ускорение такта этаж-секции со сборно-монолитными перекрытиями



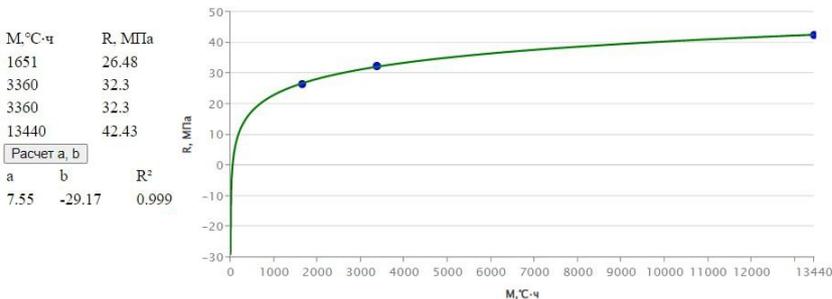
Термограмма датчика в образце.  
Показаны этапы температурного режима



Прогнозная прочность в тестовых точках: 1, 7, 14 суток.



Определение коэффициентов а и b для прогнозной логарифмической функции



Сопоставление прогнозных значений прочности и средней прочности контрольных образцов

Возраст, сут	Прогнозная прочность, МПа	Средняя прочность контрольных образцов, МПа	Отклонение, %
1	21	19.16	+9.60
7	34	34.36	-1.04
14	38	39.58	-3.99