

Раздел: БЕРЕЖЛИВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Строительный ВМ конвейер.

Публикация инженера Пакидов О.И.

Набережные Челны

март 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

Автобиография типична для послевоенного времени 45-х годов прошлого столетия – детский дом, железнодорожное училище Трудовых резервов, служба в Армии, вечерняя школа, заочный строительный институт ВЗИСИ в г. Москва. Во время заочной учебы - работал в проектной организации Казгорстройпроект в городе Алма-Ате – инженер конструктор. Заложил город Узень на Мангышлаке. Начал трудовую деятельность в 1952 году. Общий непрерывный стаж составляет 62 года. В этом году исполняется 80 лет.

Автор публикации много лет проработал в сфере управления строительным производством в различных качествах, начиная с бригадира монтажников верхолазов, затем мастера, прораба, начальника участка, главного инженера, главного технолога и заместителя главного инженера ПО Камгэсэнергостроя последняя должность Заместитель. Начальника Камгэсэнергострой по строительству в Замбии. Проработал объединении КГЭС 20 лет.

Для строительства Татарской Атомной Электростанции организовал Проектно-технологический трест по подготовки строительного производства этого уникального сооружения. Поэтому все сложности организации строительства прошли через сознания того, что - так как организовано строительство - нерационально и противоречит принципам бережливого строительства, где главным принципом служит доктрина принятая мировым сообществом в строительстве – «Точно в срок с наименьшими затратами».

Первые компьютеры для Камгэсэнергостроя были поставлены автором в 1990 году. Практически началась компьютеризация объединения. Это было первое информационное перевооружение Камгэсэнергостроя. Теперь наступила новая эра в строительной индустрии. Эра Информационного Моделирования Зданий под международным названием BIM (Building Information Modeling).

Автор предлагает очередное перевооружение – переход на Информационное Моделирование Строительного производства – BIM технологию управления строительством.

Информационное Моделирование Здания окончательно сформировалось на Западе примерно лет десять тому назад, где успешно внедряется. Только Россия в очередной раз присматривается - стоит ли этим заниматься. Это обстоятельство чревато безоговорочно отстать и передать российский строительный рынок в западные и юго-восточные руки.

Примерно три года тому назад автору попала информация по BIM технологиям. При этом на русском языке ее почти не оказалось. Пришлось разобраться. Оказалось это та технология, при которой не было возможность поставить в необходимое русло стройку, т.е. организовать поток создания ценностей трактуемой Бережливым производством и привести стройку в надлежащее состояние – создать Строительный Конвейер на базе Информационного Моделирования Зданий – BIM технологии.

Последние два года пытаюсь привлечь внимание государственные структуры к этой уникальной технологии Проектирования, Строительства и Эксплуатации Здания, т.е. всего жизненного цикла здания на базе Информационного Моделирования BIM. Однако, результат желает лучшего исхода.

Нами организовано Партнерство по BIM Технологиям, разрабатывается Российский BIM стандарт. Проводятся встречи с госчиновниками. Делается опытный экземпляр Эксплуатационной BIM Модели - «Казань Арены» - уникального сооружения Футбольного стадиона построенного к Универсиаде 2013 года в Казани, которая наглядно покажет возможности использовать BIM модель при эксплуатации здания. Такой подход оправдывается тем обстоятельством, что Инвестор (владелец здания) – главное заинтересованное лицо – это главный плательщик, который не имеет представление о возможностях BIM при эксплуатации здания

Автор пришел к выводу, что самой благодатной почвой для внедрения служит обучение студентов строительных вузов. Что через год другой выйдя из стен высшего образования - они вольют новую струю в проектирование и строительство и будут востребованы предпринимателями и государственными структурами. Старые кадры по проектированию привычные к AutoCAD воспринимают BIM двояко – интересно, но необходимо переучиваться, а это лишние хлопоты и усилия.

Для осуществления, задуманного, при Набережно Челнинском филиале Казанского Федерального Университета (КФУ) на строительной кафедре организовал «BIM лабораторию – Информационного Моделирования Здания» по адресу ГЭС 9/10 города Набережные Челны Республики Татарстан.

Обучение бесплатное прием на собеседование – ежедневно с 11-00 по 15-00. Настоятельная просьба к родителям, дети которых учатся на кафедре ПГС об их отношениях с «BIM Лабораторией/

Строительный BIM конвейер.

Не вдаваясь в общую теорию Бережливого строительства, где считается, что Проект должен быть **выполнен «точно в срок и с наименьшими затратами»** выделим его основную трактовку, где четко определена основная идея бережливого производства – что все мероприятия и действия, которые **не производят ценностей**, считаются **непроизводительными затратами**. Отсюда следует, что основным фигурантом строительства объекта является **рабочий, который производит работу на строительной площадке**.

Когда мы говорим по поводу Бережливого строительного производства, мы подразумеваем, что на момент **создания ценностей** бригадир (звеньевой) на строительной площадке, который обеспечен всем необходимым: строительным материалом, комплектующими изделиями, механизмами и достаточного количества рабочих для выполнения дневного задания (урока) является тем конечным звеном – **который создает ценности для Заказчика**. Обратите внимание – мастер, прораб не фигурирует в качестве фигуранта по созданию ценностей. Они непосредственные организаторы рабочего места для производства ценностей.

Проектно-изыскательские работы не производят ценностей – это затратная часть проекта и занимает определенное место в подготовительном периоде **для основного момента – это строительного производства, где производят ценности**. Однако Вы не найдете в цепи реализации Проекта достойного места для строителей. Они приглашаются на Тендер для участия уже готового Проекта с ценой, которую рассчитали по каким-то абстрактным сметным расценкам без учета существующих технологий, особенностей строительных материалов и других непредвиденных факторов как места строительства прочих непредсказуемых особенностей Проекта.

Существует масса программных инструментов, которые дают возможность создать **примерные Графики строительного производства**. Не будем выделять из общего числа те программы, которые в какой-то мере дают возможности построить последовательность строительного производства. Каждая строительная фирма имеет набор программ, по их мнению, удобных для управления производством, которыми они пользуются не один год. Однако могут ли они использовать их в достаточной мере, чтобы исключить бесконечные «нестыковки и проколы», которые стали нормой в строительстве - конкретно на строительной площадке. Существует и программы по «Недельно-суточному планированию» – к примеру, широко используемой в последнее время - «Last Planner». Однако и эта программа *полумера* для организации **потока создания ценностей**, которая также является основополагающим фактором **бережливого производства**.

С появлением нового процесса строительного проектирования на основе **«Информационного Моделирования Здания»** принятого сейчас называть **BIM (Building Information Modeling)** изменились возможности и организации строительного производства. Сам процесс проектирования здания в среде проектировщиков дискутируется – есть противники и сторонники внедрения, однако, безусловно, BIM будет доминирующим программным продуктом, к которым неизбежно придут Проектировщики, Заказчик и несомненно Инвестор. Это дело времени и сознания проектировщиков, что это удобно и рационально, а для Инвестора – экономия средств и времени. Переход с пульмана и карандаша в качестве инструмента проектирования на монитор компьютера занял не один год раздумий проектировщиков. Новое поколение архитекторов и конструкторов вообще не знают старых методов проектирования с логарифмической линейкой, пульмана, ватмана, кальки, синьки и т.д. эти атрибуты проектирования остались в прошлом веке.

В моей последней статье подготовленной к публикации подробно представлен материал по формированию «Строительной BIM Модели» - «Оперативной BIM Модели» и «Исполнительной BIM Модели».

Основы BIM - Информационное Моделирование для строителей:

Строительная BIM Модель: на «виртуальном BIM стапеле»

- **Оперативная BIM Модель** на базе графиков строительного производства «Общего планирования строительства» - графики «Ганта»; «Поточного Строительства»; «Недельно-суточного планирования».
- **Исполнительная BIM Модель».**
- **Строительный BIM конвейер** – это информационный и практический оператор управления строительным производством **«текущего дня».**

Рекомендую ознакомиться с работами В.В. Талапова в части BIM проектирования в интернете, Помимо этого, Вы уже сможете найти много материала других авторов по тематике Информационного Моделирования Здания. Однако строительство вообще не представлено какими-либо деловыми предложениями.

Что же такое «Конвейер» в общепринятом на сегодня понимании. Имеется несколько разновидностей конвейера. Всем известный – автомобильный, где на специализированной ленте постепенно производится наполнение комплектующими изделиями будущее изделие – автомобиль. Имеется корабельный стапель – куда в определенном порядке поставляются комплектующие, и рабочие собирают будущее изделие. На стапеле собирают самолеты, ракеты и другие изделия.

Конвейер, созданный 1914 году Генри Фордом, считается самым производительным способом создания любого Изделия. Каждое рабочее место подконтрольно и обеспечено всем необходимыми комплектующими изделиями, инструментами и приспособлениями для производительного труда. Основным производителем по созданию ценностей – это рабочий, который может остановить конвейер, если отсутствуют комплектующие изделия. Само рабочее место может быть протестировано и улучшено по всем правилам бережливого производства. Казалось бы, причем же здесь Строительный конвейер и как его привязать к обычному всем известному конвейеру.

До недавнего времени не было возможности даже представить, что и строительное производство можно организовать на «Строительном Стапеле». Образно Стапель можно представить в виде «Виртуальной Модели Здания», которая создается в процессе BIM моделирования здания.

Из моего личного жизненного опыта работы со строительными рабочими различного контингента – вольнонаемных рабочих работающих на сдельной оплате труда, условно освобожденных, и даже осужденных (работы в зонах) таких «как особо опасных» - с которыми приходилось работать на Мангышлаке. Всегда психология однозначна – рабочий не будет простаивать или создавать видимость работы, если он имеет всё необходимое для производства работ. Особенно при сдельной оплате труда.

Приходилось мне работать и на Западе – при повременной оплате. Там **хозяин предприятия** кровно заинтересован в производительном труде. Поэтому все работы регламентированы и ориентированы на технологию работ представленной в любой форме, где все операции имеют временной и ценовой предел по выполнения конкретных строительных работ. Практически эта та же российская Технологическая карта, которая может быть в различном виде, однако они все должны иметь реальную цену и временной фактор на производство работ элемента здания или укрупненной единицы составленных из элементов здания. Поэтому все программные продукты Запада по формированию графиков производства ориентированы на стоимостные показатели по каждой производимой работе – элементу/компоненту для BIM моделирования.

Перешедшая с прошлого столетия система сметных расчетов стоимости Проекта имеет ряд преимуществ перед ценовыми западными расчетами. Наша расценка - Российская НСИ в виде Элементных Сметных Норм (ЭСН) под любым видом – ГЭСН, ФЕР, ТЕР, ТСН -2001 по Московской области имеют формат и содержание в полной мере могут быть использованы в BIM проектировании и, безусловно, в строительном производстве. Подробно

по этому поводу можно иметь информацию в выше указанной публикации «**Основы BIM - Информационное Моделирование для строителей**»..... Однако еще раз просмотрим преимущества, и их недостатки - назовем ее как «**Российской Нормативно-Справочной Информации – ценообразования**» (*rusНСИ-цена*) в части ценообразования в рублях и временных трудозатрат ч/часах. Как бы Вы ухищрялись составить график или расценить проект, Вам все равно необходима информация по цене и затратного времени производства. Не проще ли применить существующую структуру, чем разрабатывать и подстраиваться под Западную расценку и структуру ценообразования. Вы не можете исключить себя из возможности участия в государственных заказах по строительству.

Нам россиянам, при всех раскладах необходимо признать Единую систему обмена данными закрепленных в «Российском BIM стандарте». Наподобие западного - IFC/ID, OmniClass, Unicode и других обозначениях по утвержденным западным стандартам.

Все атрибуты для информационного использования имеются и в «rusНСИ-цена», все показатели структурированы и имеют справочники кодов, т.е. вся атрибутика для информационного обеспечения элемента/компонента здания имеются в наличии. Наполнение данными желают лучшего. Но это дело поправимое, т.к. каждое уважающее себя строительное предприятие должна иметь свою собственную Базу данных производимых ими строительных работ в виде технологической карты или другого вида, где предоставлена информации для расчетов по себестоимости выпускаемой ими строительной продукции. Где под **строительной продукцией** подразумевается выполнению работ по тому или иному элементу/компонента здания или укрупненной единицы составленной из тех же элементов здания только сгруппированных «**укрупненный узел**». Информационное Моделирование Здания должно изменить как у проектировщиков, так и строителей мышление, что здание собирается из элементов/компонентов здания, имеющих Базу данных, свою цену и время необходимое для строительного производства.

Когда возникает вопрос по созданию Технологической карты в формате ГОСТа, у руководителей предприятия сразу возникает вопрос цены на их создание. Однако можно упростить их до элементарного **рецепта на производство или калькуляции производимой продукции составленных службами предприятия – производственно-техническим (сметным) отделами и бухгалтерии сопоставляющих норму против затраченных**. При этом все показатели фактических затрат имеются в наличии и на уровне бухгалтерского учета 1С их можно сопоставить и отклонениях - **принять технические и организационные мероприятия по рентабельному производству**. Привычка советского хозяйствования «Вали кулем, потом разберем» неприемлемы при рыночных отношениях хозяйствования.

Бережливое строительное производство предусматривает – «бесперывный поток создания ценностей». Где как не на «Строительном BIM конвейере» можно создать такой поток. Информационное Моделирование Здания – BIM с его Визуальной BIM Моделью, которую можно иметь на различных носителях доступа к информации. При этом все участники строительства имеют круглосуточный доступ Оперативной BIM Модели и Исполнительным (КС-2, КС-3) BIM Моделям.

Утверждение, что «Строительный BIM конвейер» – это информационный и практический оператор управления строительным производством «текущего дня» бесспорно. Почему?

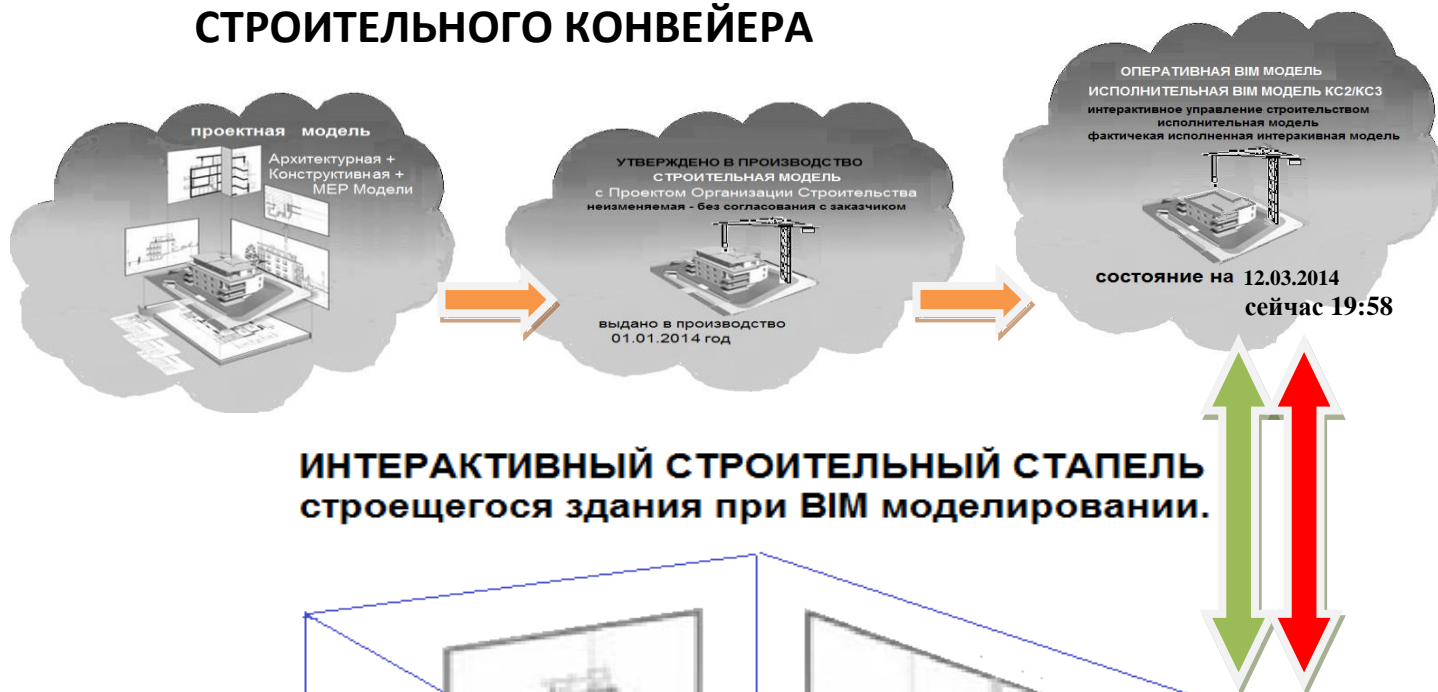
Элементарный Конвейер имеет особенность, что в строго определенном месте и строго определенное время рабочий производит работу предусмотренную технологическим процессом. При этом он имеет полный набор необходимых инструментов, обеспечен механизмами и приспособлениями – т.е. «норма-комплект» для данного вида работ. При этом на конкретный рабочий день производства работ на строительной площадке в зоне действия грузоподъемного механизма размещены необходимые материалы и конструкции в полном объеме.

«Следующий день строительного производства» в определенное время (определенное «BIM конвейерным Стандартом, который необходимо создать) производится сверка всех

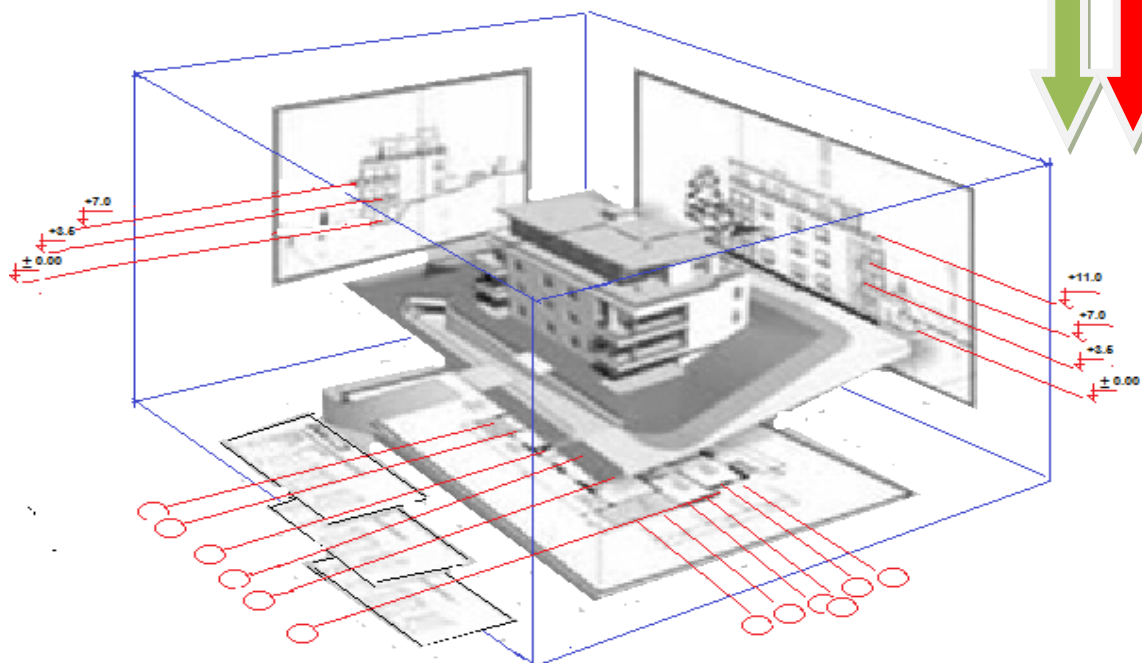
показателей необходимого процесса производства в виде «Задания (Урока, Наряда) на конкретный день производства работ».

Такое мероприятие при BIM Моделировании не представляет проблем, т.к. доступ к информации производится для линейных работников через переносные компьютерные устройства (планшет, смартфон) а все участники в определенное время находятся в сети доступа к «Оперативной BIM Модели», где вся информация видна на «Виртуальном BIM стапеле».

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЯ BIM технология строительного производства на основе СТРОИТЕЛЬНОГО КОНВЕЙЕРА



ИНТЕРАКТИВНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ СТАПЕЛЬ строющегося здания при BIM моделировании.



«Интерактивный BIM Стапель» - это визуальное изображение здания, которое доступно всем участникам строительства круглосуточно. Программное обеспечение бесплатное. Имеется два вида одно «только посмотреть», второе «дать замечания». Хранилище данных «rusCOBie-СТРОЙКА» отделена от хранилища данных «rusCOBie-ПРОЕКТ» на одно обозначение элемент/компонента здание.

Пояснение: Программное обеспечение для BIM имеет возможность хранить данные *послойно*, т.е. одни и те же изображения элементов/компонентов в каждом слое может иметь свое наполнение данными, соответственно создается отдельный файл для выполняемой задачи.

Слой – «СТРОИТЕЛЬНОГО КОНВЕЙЕРА» решают задачи управления строительством «Текущего дня».

Визуальный «План Захватки под монтаж» на предстоящий рабочий день бригаде монтажников.

сегодня: 12.03.2014

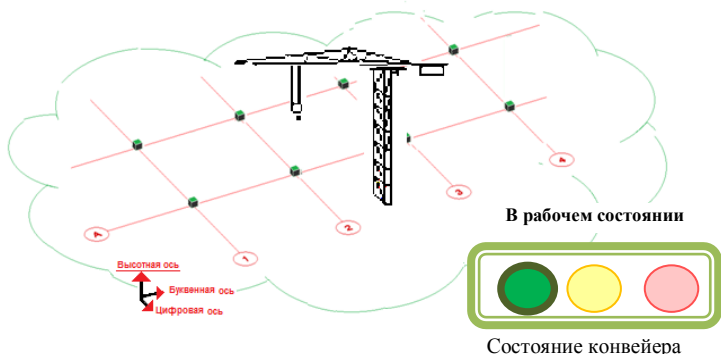
Сейчас:
18:29:47

НАРЯД на: 12.03.14

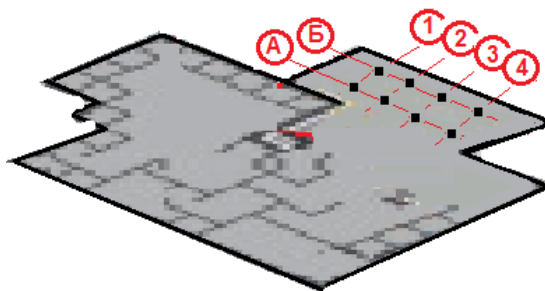
- 1. Комплект инструментов **имеется**
- 2. Комплектующие **имеются**
- 3. Звено монтажников **в наличии**
- 4. Подъемный механизм **исправен**

Техника безопасности:

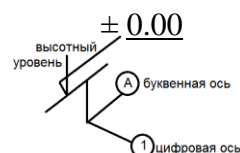
В НОРМЕ



ЗАХВАТКА А(1-4)



«Визуальный план» с размещением захватки монтажу колонн наряда 12.03.2014



по
на

Бригаде монтажников: Петрова И.Е
Участок №4 Начальник участка Сидоров П.П.

**Захватка А-Б/1-4
Текущее состояние
«Строительного ВИМ Конвейера»**

сегодня: 12.03.2014

Сейчас: 18:29

НАРЯД на: 12.03.14

Техника безопасности:

В НОРМЕ

1.	Комплект инструментов	●	☺
2.	✓ Комплектующие	●	☹
3.	Звено монтажников	●	☺
4.	Подъемный механизм	●	☺

КОНВЕЙЕР ОСТАНОВЛЕН

текущее состояние



**Захватка А-Б/1-4
Текущее состояние
«Строительного ВИМ Конвейера»**

сегодня: 12.03.2014

Сейчас: 18:29

НАРЯД на: 12.03.14

Техника безопасности:

В НОРМЕ

1.	Комплект инструментов	●	☺
2.	✓ Комплектующие	●	☹
3.	Звено монтажников	●	☺
4.	Подъемный механизм	●	☺

КОНВЕЙЕР








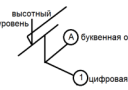
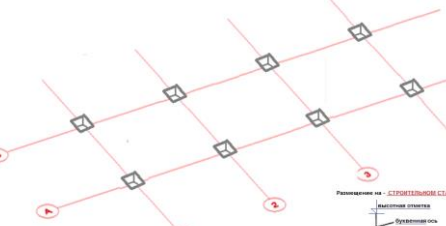
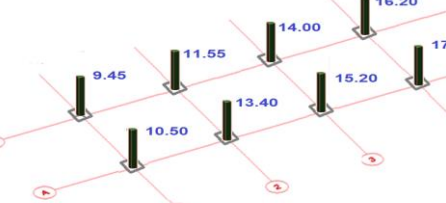
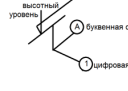

будет остановлен через 2 часа

текущее состояние



В таком виде «Визуально» - каждое рабочее место, где производятся строительные работы, обеспечиваются доступом к информационным данным.

Руководитель стройки может сосредоточить свое внимание на участки, где имеются серьезные проблемы.

<p>Все участники строительства имеют доступ к «Оперативной Модели» где можно видеть состояние строительства на текущий момент.</p> <p>Визуальная информация о том, что конструкции – колонны заказаны.</p>	<p>Конструкция ЗАКАЗАНА - Запущено в производство ИНТЕРАКТИВНАЯ ВЫКОПИРОВКА из ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ</p> 	<p>экран видео устройства</p> 
<p>Визуальная информация о том, что конструкции – изготовлены и находятся на складе поставщика и готовы к поставке.</p>	<p>Конструкция изготовлена - находится у поставщика - на складе ИНТЕРАКТИВНАЯ ВЫКОПИРОВКА из ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ АБ-1_4 - 0.00</p> 	<p>экран видео устройства</p> 
<p>Визуальная информация о том, что конструкции – в пути доставки – отгружены со склада поставщика. При поступлении на стройплощадку, после съема информации с товаротранспортной накладной по «штрих коду» цвет изменится на светло-зеленый цвет.</p>	<p>Конструкция изготовлена - В ПУТИ ДОСТАВКИ ИНТЕРАКТИВНАЯ ВЫКОПИРОВКА из ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ</p> 	<p>экран видео устройства</p> 
<p>Визуальная информация о том, что конструкции – находятся на объекте – готовы к работе и соответствуют техническим условиям.</p>	<p>Конструкция находится на стройплощадке - с комплектующими изделиями и готова к производству ИНТЕРАКТИВНАЯ ВЫКОПИРОВКА из ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ АБ-1_4 - 0.00</p> 	<p>экран видео устройства</p> 
<p>Визуальная информация о том, что конструкции - Места установки подготовлены к монтажу. Нанесены «риски» и «отметки», имеется все необходимые комплектующие изделия и сопутствующие материалы.</p>		<p>экран видео устройства</p>
<p>Визуальная информация о том, что конструкции – Колонны <u>Смонтированы в указанное время</u> и готовятся к сдаче ЗАКАЗЧИКУ. При сдаче Заказчику колонны по КС2 и КС3 изменяют цвет.</p>		<p>Экран видео устройства</p> 
<p>Визуальная информация о том, что конструкции – Колонны <u>Смонтированы в указанное время</u>, <u>НО ИМЕЮТСЯ ОТКЛОНЕНИЯ.</u></p>		<p>Экран видео устройства</p> 