

Вместо предисловия.

Инженерия (1) Технологии Информационного Моделирования строительного производства – как сам процесс технологии информационного моделирования приближает строительство к промышленному производству в машиностроении поэтому в представленной постановке применяются некоторые термины и положения, которые успешно работают и дают основание организовать безусловный строительный конвейер - где в основе заложен непрерывный поток создания ценностей при этом на принципах бережливого строительства. Последнее понятие о бережливости трудно применимы при современной технологии строительного производства т.к. в строительстве основой управления служит принцип освоения средств, а не оценка технология производства. Нет необходимости наводить критику на существующую систему подготовки строительного производства она очевидна. Конвейерная система, о которой заявлено в названии «*инженерия... как творческое инженерное дело*» (смотри примечание) не случаен. В мире конвейер имеет несколько сфер применения примером может служить автомобильный конвейер, конвейер по сборке самолетов и других сложнейших устройств как космонавтика. Вся система такого метода производства построена на последовательном и безусловном наполнении производимого продукта комплектующими изделиями в определенный момент производства т.е. точно в срок определенным технологией производства. Этой задачей определен и предлагаемый процесс строительного производства - где на стапеле строительного производства (утвержденный определенным образом) производится строительство по технологии информационного моделирования проектирования затем строительства и наконец эксплуатации здания при этом на «поэлементной базе производства работ», а не на стоимостной.

Примечание: 1. Значение слова Инженерия по Ожегову:
 Инженерия - Инженерное [дело](#), творческая техническая [деятельность](#)

КОНВЕЙЕРНЫЙ СПОСОБ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Что такое строительный конвейер?

Это способ строительного производства, где на импровизированной ленте времени представленной

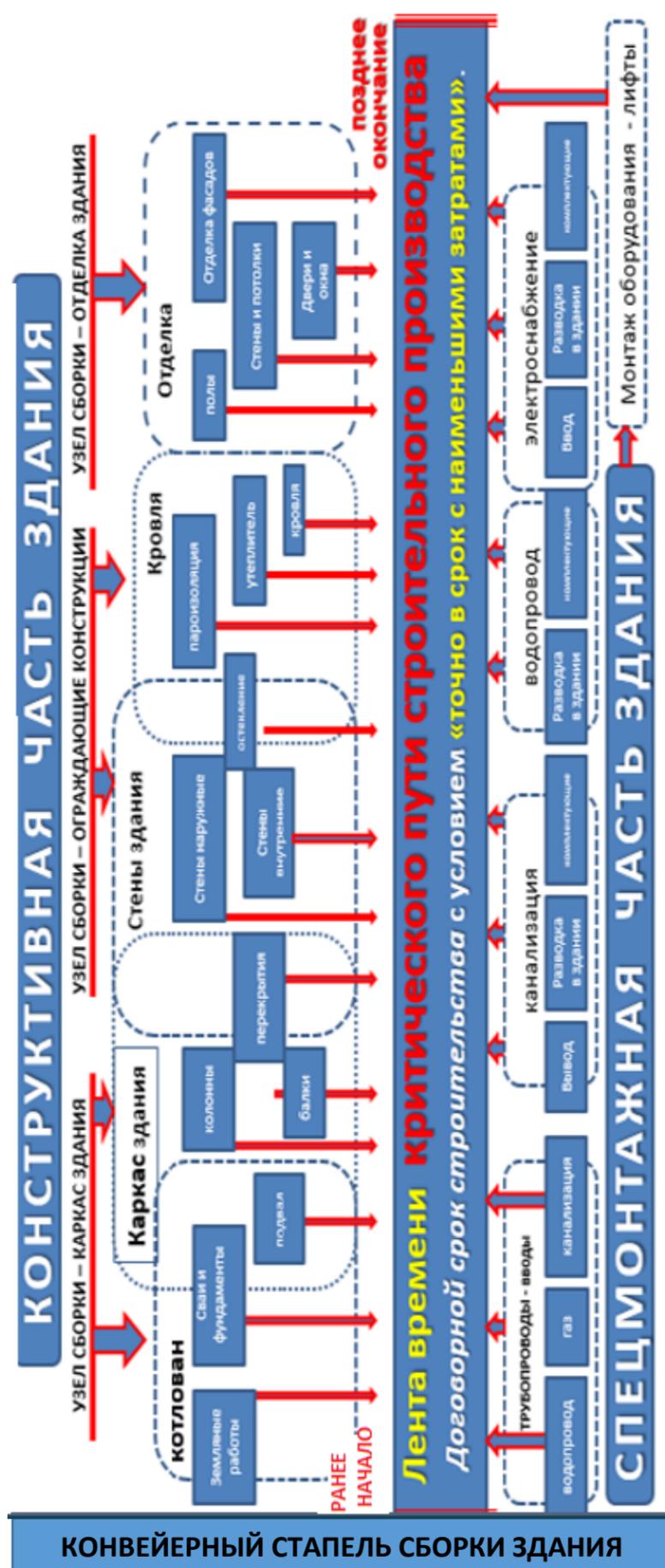
«критическим путем сетевого графика»

поток создания ценностей идет как непрерывный процесс производства здания из «элементов здания» собранных в

определенные конструктивные узлы:

1. «Конвейерная СБОРКА ЗДАНИЯ» это процесс сборки «поэлементного производства» состоящего из конструктивных узлов здания:
 - ❖ «Котлована и фундаментов»;
 - ❖ «Каркаса здания»;
 - ❖ «Ограждающих конструкций»;
 - ❖ «Отделки здания»;
 - ❖ «Спец монтажной части здания» - монтажа отопления, водопровода и канализации, энергоснабжения, КИП и монтажа оборудования.
2. «Благоустройство» как отдельный узел выделен в обособленное производство т.к. определяет местонахождение строящегося объекта. Практически это определенное место - «стапеля сборки здания».
3. «Критический путь» договорного времени - начала строительства и практического его окончания на базе «ВМ Проекта». Безусловно построенного на принципах «ТИМ-СТРОЙКА».

Современная технология строительства «Информационного Моделирования строительства» произведенного - на стапеле сборки на принципе строительного конвейера. При этом - безусловно из отдельных «элементов и компонентов здания».



ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ НА КОМПЛЕКСНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРОЕКТА СТРОЙПРОИЗВОДСТВА.

1. Организационно-экономическая сущность задачи.

Сущность задачи состоит в том, чтобы на основе **выходной информации** поступившей в распоряжение строительной организации в формате «Проектной BIM модели» превращенной в «Строительную ТИМ Модель» получить возможность организовать поточное строительное производство, которое состоит из нескольких задач:

- Основной Задачи служит предпосылка – реально организовать ритмичную и бесперебойную работу непосредственно на строительной площадке на базе расчётного **графика строительного производства в формате MS Project** или другого схожего – т.е. процедуру организации последовательного процесса производства **по каждому «элементу здания»** собранного в определенные «сборки» в виде захватки, комплекса или другого вида сборок, предусмотренного технологическим процессом строительного производства. При этом не в денежном формате как существует на сегодня, а именно на основе «элементной» компоновки проекта как основы составляющей проекта и управления строительством.

2. Описание исходной (входной) информации в строительное производство.

Исходной (входной) информацией служит:

- **список всех без исключения элементов здания с ID адресом их «прописки» (размещения), и присвоенному в процессе проектирования кодом строительного производства формата «rusUniFormat ГЭСН -2017» из спроектированных семейств элементов здания в проектной Revit программе**, из которых практически собрана Модель будущего здания. Необходимо придерживаться правила контроля – если элемент в списке не имеет кода производства в Проекте, то он не имеет сметной расценки значит «элемент здания» не прошел процесса определения как он будет произведен и что он будет стоить строителю в процессе производства в будущей смете.
- После получения списка **каждому элементу присваивается внешний рабочий GUID=Qr-код который решает проблемы наполнения информационными данными вне проекта (задача программирования процессов строительного производства). Практически он для оперативной связи с внешними строительными информационными данными обеспечивающих информацией процесс организации строительного процесса. Qr-код это ссылка на внешний комплекс информационных данных которые хранятся в отдельных хранилищах по принадлежности к задачам обеспечивающих строительство.**
- Из официальной проектной документации к «элементам здания» предоставлена **спецификация необходимых материалов и конструкций - как спецификация стандартного образца предусмотренных ПСД, которые необходимо раскассировать поэлементно** чтобы потом формировать «наряды на работу» (производства) - «Аккордного наряда на идентичные работы и конкретный «Наряда на завтра» (Наряда завтрашнего дня). Этот наряд оперативного формата по исполнению.
- **На основе «BIM Проекта» рассматривается стандартная объектная Смета, которая дает расшифровку стоимостного параметра каждого элемента здания** по временным трудовозатратам в стоимостном и временном измерении на сметную Единичную работу, затрат по машинам и механизмам, трудовозатрат со стоимостью оплаты труда рабочим, затрат на машины и механизмы. При этом характерной особенностью предлагаемой технологии – это раскассировка на поэлементную учетную единицу как **стоимость материалов - как отдельная процедура распределения для поэлементной обработки данных обеспечивающий работу сетевого графика.** Не как предусмотрено сегодняшней процедурой спецификацией на весь объем т.е. **из частных на элементную потребность** формировать задачу наряда на работу будь то «аккордный» или «наряда завтрашнего дня».
- Исходной информацией служат «технологические карты производства работ» (ТК-ПР), т.е. принципиальное решение по рабочему месту производства по каждому элементу здания, необходимый материал или конструкции, комплектующие, необходимые меры по технике безопасности, необходимый рабочий инструмент и инвентарь и приспособления, и наконец - грузоподъемный механизм.
- Предусмотрена «Электронная элементная Картотека» в форме «**Информационного Паспорта элемента здания**» (Приложение №1) с набором необходимых информационных данных для обеспечения набора работ в Наряда на работу имеющего две ступени – «**Аккордного наряда на выполнение сборки идентичных элементов здания**» (Приложение №2) и «**Наряда завтрашнего дня**» (Приложение №3) обеспечивающих информационными данными для ритмичной и бесперебойной работы графика строительного производства. Элемент здания должен быть отработан со всех сторон обеспечивающий производство ритмичной и бесперебойной технологической последовательностью строительного производства.
- Важным фактором служит информационная база данных «**Фирменных элементных стоимостей строительного предприятия**» (ФЭСп), которая служит для сопоставления предлагаемой стоимости по сметному расчету объекта строительства против стоимости производства строительного предприятия. Если против предоставленной спецификации элементов отсутствует код производства его необходимо найти в сметном расчете и проставить, если же его нет сметном расчёте значит *элемент здания* не «Осмечен...»

ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ «ПАСПОРТА ЭЛЕМЕНТА ЗДАНИЯ»



Представленный схемой процесс формирования «Паспортных данных об элементе здания» представляет практические данные об элементе здания - это «библиотека информационных данных об элементе здания». Безусловно это и «картотека на каждый элемент строящегося здания» который участвует во всех процедурах формирования потока создания ценностей бережливого производства «точно в срок с наименьшими затратами».

3. Описание результатной (выходной) информации.

Выходная информация элементов здания основной предмет наработки определенных форм для организации строительного производства.

3.1. Входная информация:

- передается из «Проектной BIM Модели» в виде спецификации в формате Excel. Пример предоставлен (Приложением 1);
- представлена - Сметой с расценками элементов здания с суммарным количеством необходимых материалов и конструкции на производство работ. К учетному «элементу здания» хранимым в БД по материальному обеспечению необходима отдельная поэлементная хранимая ячейка данных в части стройматериалов и конструкций к Qr-коду элемента здания.

И так результатом аналитического отбора:

Основным оперативным документом в системе информационного моделирования строительства являются «Паспорта элементов здания»- как электронная картотека. Они должны быть составлены на все элементы здания без исключения. Это процедура обязательна и не имеет альтернативы.

Дальнейшая группировка в «захватки» или любые «узлы сборки» составляются из конкретных «элементов здания». Сдача Заказчику также производится поэлементно т.к. понятие к примеру колонны 2-ого этажа сдаются Заказчику на каждую колонну, а не на все колонны т.к. они производятся в разное время и из бетона разной поставки на которые необходимы паспорта и результаты испытания кубика и прочих документов, подтверждающих что она (конкретная колонна) выполнена по нормативным параметрам.

Существующей системе где вся процедура учета в денежном исчислении по выполнению работ затруднена и порой носит формальную процедуру не отвечающих стандартам приема передачи готовой продукции Заказчику.

Советская система 60-х годов прошлого столетия была основана на учении корифеев производительности труда и организации рентабельного производства - Алексея К.Гастева и Федерика У.Тейлора - они основоположники научной организации труда и менеджмента и вся система управления производством была построена на конкретной единичной работе. Вытекающие из этого – бережливое производство также построено на принципах совершенствования процесса производства непосредственно на рабочем месте производителя продукции – 5S. Вся Японская система построена на этих принципах - поэтому если мы говорим о бережливом строительстве, то необходимо – опуститься до элемента здания и работать над его совершенствованием.

3.2. Выходная информация из «BIM Проекта» и «ТИМ - стройка» - по анализу проектной информации против фактической себестоимости по производству работ:

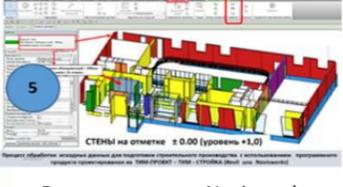
Основная информационная панель формирования данных по организации строительного производства - это «по элементная паспортизация» всех «элементов здания» с необходимыми информационными данными для организации строительного производства в сопоставлении с фактической продолжительностью производства.

Приложение 1.

Образец «Паспорта элемента здания» предлагается иметь следующего вида:

1. Раздел имеет два показателя: ID код - это код прописки элемента здания в «Проектной BIM Модели» и Qr – код практически это внешний код хранения информационных данных «элемента здания».
2. Раздел - количественных показателей в штуках, м2, м3 т.е. объемных показателей по «элементу здания», код строительного производства по rusUniFormat по ГЭСН.
3. Наименование производства по ГЭСН.
4. Раздел как «Фирменная Элементная Стоимость предприятия» - ФЭСп.
 - 4.1. Сопоставление расценки - Сметной стоимости против ФЭСп – равно или превышение после реального производства.
5. Раздел – Выкопировка в формате рисунка по ID «коду размещения элемента» с проектным наименованием по элементу здания по rusUniFormat с кодом производства по ГЭСН - 2017.
6. Оперативная панель по обмену данными – комплектация материалами и конструкциями, Технологической картой производства, обеспеченности производства техникой безопасности, комплектующими, инструментами и механизмами по регламенту производства.
7. Информационное поле «КС-2 элемент выполнен» (желтого цвета) «КС-3 элемент сдан» согласно регламенту (зеленого цвета).

Qr-код Назначается на каждый ID код в «Выходной проектной спецификации»

 ID код элемента 1 2663114		2 Количество: объем Единица измерения Код производства элемента ГЭСН 2017
состояние по исполнению		3 Наименование элемента здания - Из проекта Код производства элемента Наименование элемента - из БД ГЭСН RusUniFormat
7 а Подрядчик Заказчик ф.КС-2 да нет да нет ф.КС-3 да нет да нет	информация с "Исполнительной ТИМ Модели" состояние по комплектации	По расценке ГЭСН 2017 учетные затраты ФЭСп код расценки ОАО КГЭС затраты
Технологическая карта да нет Техника безопасности 6 да нет Комплектующие да нет Инструменты да нет Механизмы да нет	5 Выкопировка из BIM Проекта формате rvt/pdf производится с конкретного расположения «Элемента здания в «BIM Проекте». (из Revit)  Выкопировка из Navisworks	4 ЗП рабочих xxxx руб. Машины xxx,00 руб. Затраты Труда xxxх ч/час Всего xxxх,хх руб.
9 Код размещения здания Осн- буквенные и цифровые Имя объекта Здание ФОК в Марьиной роще г. Москва	8 Имя отклонения из выпадающего списка Рабочие часы ТАБЕЛЬ дней производства	8 1 2 3 4 5 6 7 8 Нормальное состояние выпадающий список

Пояснительная: Процесс формирования "информационных окон" позиций в "Паспорте элемента" **6** и **7** производится нажатием кнопки на **да** или **нет** позиция которая остается в таблице отражает состояние на "настоящий"

Примечания: Фотография рабочего времени производится при отклонениях - нормальное состояние производства Таблица остается чистой.

Ремарка: Элемент может производиться несколько дней - тогда сумма времени производства производится службой ПСП для определения фактической продолжительности.

Список отклонений:
 - Отсутствие материалов
 - Отсутствие конструкций
 - Отсутствие комплектующих
 - Отсутствие электроэнергии
 - Остановка крана
 - Погодные условия
 - Недостаток рабочих
 - Техника безопасности

Особые отметки продолжительности строительного производства – фотография фактической продолжительности рабочего времени на производство «элемента здания» - для анализа и вывода реальной «Фактической Элементарной Стоимости предприятия» для определения рентабельности строительного производства.

Наименование объекта строительства с обозначениями - адреса Элемента на уровне, захватки, комплекса, а также реального кода размещения здания на генплане.

3.2.1 Пояснительная к «Паспорту элемента здания»

В приложении предоставлен Шаблон панели доступа к «Информационному паспорту элемента здания» который состоит из девяти окон доступа к информационным данным. Это практически основной документ по организации строительного производства т.к. является носителем информационных данных на конкретный «элемента здания» который как отмечалось выше – единственный и неповторимый - т.е. рассматривается концепция что все здание — это сборка различных элементов здания, которые создают здание.

Рассмотрим к примеру, сам процесс формирования кирпичной стенки. В сметном расчете он представлен как сборка на «элемент здания - стена», которая состоит из нескольких этапов производства. Сама кладка и расшивка швов которые в комплексе создают целостный отчетный «конструктивный элемент здания». Все это как этапы производства имеют временную шкалу производства и занимают в укрупненном директивном Графике производства – строку «внутренняя стена здания».

Необходимо усвоить истину, что на строительной площадке из материалов, конструкций и комплектующих изделий создается отчетная единица законченного производством как «элемент здания» и только законченном виде приобретает ценность.

4. Процесс подготовки строительного производства – задачи и сама технология ПСП.

Первый этап – формирование «паспорта элемента здания»:

- Первоочередной задачей процесса Подготовки Строительного Производства (ПСП) лежит через формирование исходных данных для качественного управления строительным производством. Процесс начинается с формирования – источника в виде «Паспорта элемента здания» предоставленного для общего понимания выше;
- Как отмечалось «Паспорт элемента» служит первоисточником информационных данных о главном фигуранте строительства – «элементе здания». Сопоставление проектной цены против «Фирменной Элементарной Стоимостью предприятия» (ФЭСп) принципиально важно иметь на момент заключения договора и строительства. Фирма не может работать себе в убыток. Тем более в процессе производства также возникают коллизии и нестыковки. Практически фирма имеющая квалифицированных рабочих из-за неподготовленности производства простаивают и несет убытки. Не говоря о договорных обязательствах построить качественно и установленный срок.
- Рассмотрим предлагаемый процесс строительного производства с позиции наличия такой информации.

Вторым этапом служит процесс создания графика строительного производства на основе элементной составляющей проекта и строительства:

Во-первых, необходима квалифицированная стратегия строительного производства данного объекта строительства. Весь процесс разбивается на комплексы, захватки или другие укрупнительные форматы производства проекта. По всей видимости в технологической цепочке предстоит произвести вертикальную планировку, затем процесс переходит на устройство фундамента и всей «подземки» т.е. нулевого цикла, затем несущий каркас здание, внутренние строительные работы по устройству перегородок, лестниц, установка дверей и окон и наконец отделка. Процесс производства сантехники, отопления вентиляции, устройство лифтов и «слабо точки» может иметь вкрапления в процесс основных конструктивов. Практически необходимо рассматривать процесс на стапеле конвейерной сборки (месте строительства). На сегодня нет такого программного продукта, который уже на стадии заключения договора мог бы дать вразумительный ответ - выгодно или нет участвовать в строительстве тому или иному подрядчику.

Во-вторых, Весь процесс выкладывается в основном документе управления производством – это организующий документ производства - т.е. в Графике строительного производства. Т.к. исходный норматив по строительному производству якобы заложен в сметном расчете его необходимо сопоставит с **Фирменными наработками в виде ФЭСп**, если таковых нет, то они определяются в процессе первоначального (стартового) «наряда на работу завтрашнего дня» - где через **систему обратной связи с места производства производится корректировка графика строительного производства на фактические возможности предприятия выполнить задачу по строительному производству этого элемента здания – т.е. провести поминутную фотографию процесса через смартфон на момент «здесь и сейчас».**

Не по окончательному факту выполнения, а от стартового который был запроектирован в Графике.

Необходимо уяснить истину, что График составленный принципом директивного назначения начала и окончания работ должен быть обеспечен людскими и материальными ресурсами. При этом - учтены способы производства с необходимыми грузоподъемными механизмами – безусловно и «конкретно, а не абстрактно».

Необходимо жить в реальности - «Желание прибить доску без наличия гвоздей и молотка, утопия и грёзы нерадивого «Инженера по подготовки строительного производства» - вдруг пронесет и само собой образумится.

Из выше изложенной концепции следует - что «Технология Информационного Моделирования строительного производства» (ТИМ-строительства) состоит из последовательных действий участников подготовки строительного производства (участники ПСП) в наработке реальных исходных данных формирующих живой График строительного производства который воздействуют на процесс в виде **повседневного назначения задания на конкретное производство с незамедлительной обратной связи по их исполнению и анализом причин по возникшим отклонениям.**

При этом как указывается на всем протяжении повествовании - выводы производятся незамедлительно т.е. на следующий же день после исполнения наряда. Ответственность за ходом строительства несет

производитель работ (мастер или прораб). Они несут персональную ответственность за организацию самого процесса в должном порядке и в правильном направлении при наличии всей комплектующих процесс производства. За это можно спросить по всей строгости по нарушению регламента и исполнения своих обязанностей.

Если Вы обратили внимание что сам процесс подготовки строительного производства в части обеспечения строительными материалами лежат на «Группе Подготовка наряда завтрашнего дня» совместно с прорабом, который держит под контролем формирование рабочего места материалами и конструкциями согласно «Наряда завтрашнего дня», который является частью аккордного наряда на «идентичные работы» по всему строящемуся зданию. Взаимоотношения между группой «Подготовки Строительного Производства» и линейным персоналом должны быть определены специальным «регламентом – стандартом».

- Предыдущий абзац является основополагающим фактором в предлагаемой системе, а практическое исполнение вполне реально при информационном моделировании производственного процесса.
- **Созрел законный вопрос - как организовать такой поточный метод подготовки с незамедлительной обратной связью с места производства?**
- Практически предоставленный в распоряжение строителей «Проектной BIM Модели» затем переобработанная в реальную «ТИМ строительную модель» имеет много условностей и недоработок. Без сомнения *расценка элемента здания* произведенная в сметном расчете – абстрактна и порой не имеет реального ценового стоимости и временного расчета. Применяемые расценки ГЭСН/ТЕР/ФЕР и ТСН до того абстагированы, что прямого использования их данными доводит порой до абсурда а сам процесс ПСП на их основе - бесполезным. Однако в данной разработке они являются основополагающим фактором связи проекта со стройкой.

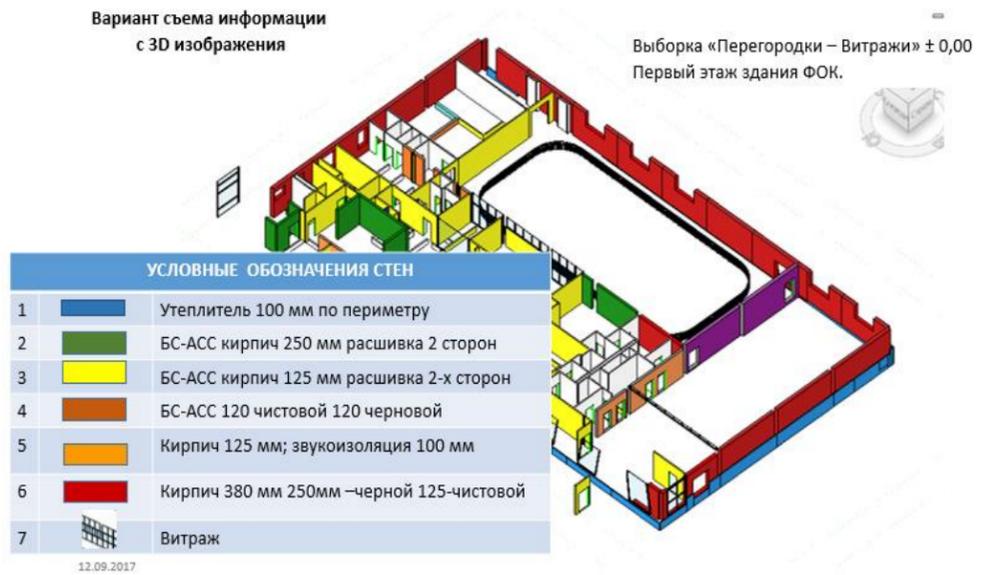
Опять же задаемся риторическим вопросом – как по роману Н. Чернышевского «Что делать... только в строительстве».

- **Во-первых**, управление производством **делегировано в наряд на работу рабочему**, который производит элемент здания на момент – здесь и сейчас. Этот процесс можно изложить в «наряде на работу конкретного элемента здания» в день производства. Т.к у нас каждый элемент здания имеет *ID адрес прописки* и он «единственный», который может быть размещенным по конкретному ID адресу - то безусловно он и является главным объектом по обеспечению всем необходимым чтобы произвести его **«точно в срок с наименьшим затратами»**. При этом идентичные элементы можно сгруппировать в «сборки идентичных элементов» как на определенном уровне так и набора их по всему зданию и назначить определенного производителя (исполнителя) этих работ. Однако при всех возможных вариантах все же производится «элементздания» который не может производиться одновременно с последующим. Процесс просмотра идентичных элементов «одним кликом» можно высветить в Navisworks где по определенной отработанной нами процедуре превратить выбоку «элементов» в суммарный «Аккордный наряд на идентичные работы».
- **Во-вторых, необходимо организовать мгновенную связь с места события – т.е с места производства.** При этом предварительно иметь информацию - имеется ли в достаточном количестве все необходимые материалы, конструкции, грузоподъемные механизмы, комплектующие и конечно обученный производственный персонал – рабочие с оборудованным рабочем месте и обеспеченные техникой безопасности производства работ. Для этого необходим организующий документ где «одним кликом» можно получить всю необходимую информацию. Само собой ничего не образуется – необходима система ее формирующая. Об этом пообщаемся в следующих догмах без которых нет смысла продолжать повествование.
- **Немаловажным фактором является «технологическая карта производства работ идентичных элементов»** т.е. по ранее произведенным «элементам идентичных работ» - сформирована база данных т.е. в строительной организации налажен процесс постоянного формирования фирменных расценок - ФЭСп. («БД предприятия –ФЭСп»)
- Нет необходимости каждый раз «изобретать велосипед». Часто можно слышать, что строительство всегда разное – это что-то новое неизведанное. Опустились на землю обетованную – колонна и древнем мире имела несколько разновидностей – прямоугольная, овальная или круглая и в те времена их производили или из камня или кирпича, они по сечению больше или меньше – можно до бесконечности искать различия, однако колонна и в те далекие времена были просто колоннами и нечего искать какие-либо особенности – если слышите такие рассуждения то перед вами безграмотный «менеджер по продажам утиль сырьем», а не производитель строительной продукции. По всей видимости им необходимо объяснить процесс проектирования и процесс строительства при этом их производят рабочие на момент здесь и сейчас – и для производства необходима предварительная расчетная технологическая и точная временная последовательность работ. При монолитном варианте – опалубка, затем наполнение арматурой и с последующим процессом - бетонированием в определенной опалубке. Сам технологический процесс производства практически неизменный – это то различие которое необходимо учесть на момент производства.
- **В предлагаемом варианте ПСП предусматривается система *выборки идентичных работ в проекте – выдачи «Аккордного наряда на весь объем идентичных работ определенному исполнителю»* и раскассировка этого вида работ на «повседневный наряд на работу» с предварительным днем приеки в производство данного наряда.** Если раньше такую работу было невозможно организовать то при ТИМ производстве это элементарная работа на компьютерных устройствах – сначала в конторе – затем на переносных устройствах - т.е. это технически осуществимо и доступно при правильном использовании такой интерактивной информации.
- **Немаловажным фактором при данной технологии подготовки строительного производства – это создания «твердых копий рабочих чертежей» и «вынос изображения на переносные устройства».** Если раньше чтобы добраться до рабочего чертежа необходимо было спуститься в прорабскую, достать папку с чертежами сделать необходимый эскиз для верности – то предложенная технология работать по изображениям на компьютерных устройствах. При этом прошу обратить внимание раскассировка на «элементную составляющую» с мгновенным доступом на планшете – т.е. на рабочем месте. Однако само собой это не создается. Необходима предварительная подготовка в тиши кабинета, а не по ходу строительного производства.

4.1 Понятие идентичные элементы здания – это те «элементы здания», которые имеют одинаковые технологии строительного производства без каких-либо особенностей.

На предоставленном примере разновидность процесса производства кирпичной кладки элементов здания имеет четыре разновидности и четыре цвета раскраски:

- кирпичная кладка 250 мм – расшивка с двух сторон»;
- кирпичная кладка 125 мм – расшивка с чистовой стороны»;
- кирпичная кладка 120 мм – расшивка с двух сторон»
- кирпичная кладка 380 мм – 250 мм черновой кирпич, 125 мм чистовой кирпич.



4.2 На весь объем идентичных работ

выписывается «аккордный наряд» который расписывается на каждый день производства. Тем самым **если «наряд завтрашнего дня» имеет несколько дней производства**, то на каждый день рассматривается очередная **«разнарядка завтрашнего дня»** на эти идентичные работы **до момента окончания работ по всему заданию**.

Многим покажется странным что введено понятие такого «наряда на работу», который должен быть рассмотрен *исполнителем (рабочим) и работодателем* (мастером или прорабом) ежедневно перед днем исполнения работ. «Наряд на работу завтрашнего дня» которую необходимо понимать как «Разнарядка на работу завтрашнего дня» при этом как официальный документ между работодателем и исполнителем, безусловно работа обеспечена необходимым материалом, механизмом и т.д. поэтому исполнитель должен (обязан) выполнить работу и сдать ее согласно регламента приема передачи выполненных работ и что за конкретную (выполненную) работу ему будет начислена заработная. Какие санкции будут применены при срыве – это фантазии работодателя – однако срыв должен иметь последствия т.е. в безусловном наказании виновного.

Сложность учета наряда на работу при современном способе работы с твердыми копиями документов затруднен отсутствием возможности интерактивного доступа к информационным данным по исполнению. Технология информационного моделирования в полной мере снимает такое препятствие.

Для организации такой работы предусмотрен конкретный «наряд на работу завтрашнего дня» и отчет поэтому наряду в конце дня производства. Вся эта информация не представляет сложности по исполнению т.к. производится в интерактивном режиме через элементарный смартфон которым обеспечен бригадир или звеньевой исполняющего эту работу. Первоисточником служит «Паспорт Элемента о котором было сказано в предыдущей главе предоставленного материала. **Практически это строка в смете на весь объем идентичных элементов по объекту строительства.**

Приложение 2.

**Образец стандартного «Аккордного наряда»
на сборку идентичных элементов согласно сметного расчета по всему строящемуся объекту.**

Аккордный НАРЯД № _____
на комплексную работу по «Технологии Информационного Моделирования строительства»
на идентичные работы по заданию.

Наименование объекта строительства _____ Дата (месяц, год) _____
Бригадир (Ф. И. О.) _____ Бригада _____

Дата	Описание работ	Разряд работ	Единица измерения	Процент от объема работ и расценки	Задание				Принято количество работ (штук)	Отработано			Сумма		Вид доплат		
					штучное время	подготовительное-заключительное время	итого на партию	количество		разная	норм-часов	часов	дней	Сумма	%	Сумма	

Задание выдал производитель/мастер работ _____ Задание принял бригадир/рабочий _____
Оценка качества выполненных работ _____

Принял _____ « _____ » _____ 2С _____ Нормировщик _____
Сдал _____ « _____ » _____ 2С _____ г. _____

Подведем первые итоги:

И так – если вся информация по каждому элементу здания сосредоточена в «Паспорте элемента здания» и в нем имеется достаточная информация для выписки «Аккордного наряда на весь объем идентичных работ производства в строящемся здании», то предлагается в графике строительного производства определять «повременную часть наряда» и работать по отклонениям от «нарядного...» - если в процессе производства возникнут коллизии. То тот, кто будет производить – это задача текущего момента, а назначение исполнителя производится по мере приближения времени производства дело структуры ПСП. Предложенная система возможно только при «Технологии Информационного Моделирования строительного производства» («ТИМ – Строй-Производства»).

5. Описание алгоритма решения задачи. И так мы имеем идеологию, где График стоит во главе всей строительной процедуры и зависит от предварительной расчетной части по каждому элементу здания сведенных в укрупнительную сборку в виде «Аккордного наряда на производство Идентичных элементов работ Проекта» **и ежедневного отслеживания результатов утвержденного «расчетного времени на их производство».**

При этом с внесением корректировки во временной расчет производства по факту их исполнения следующих элементов этого здания. Ранее такой возможности не было.

5.1. Важнейшим фактором в организации «Технологии Информационного Моделирования» (ТИМ процесса) что она непрерывна и является процедурной связью со стройкой – т.е. непосредственно с исполнителями, которые на переносных устройствах доступа имеют необходимую информацию и дают сообщения о ходе строительного производства. Процедурой предусмотрено, что рабочий в установленное время дает информацию о состоянии текущего производства. Способ передачи данных предусмотрен регламентом "Наряда текущего дня» и «Наряду завтрашнего дня».

Как отмечалось выше все взаимоотношения администрации с рабочими производится на принципах «наряда на работу» вне зависимости работают ли они сдельно или повременно. Это может быть обычный наряд или аккордный в прямом смысле этого слова. Наряд можно рассматривать как задание на определенную «элементную...» работу с временным контролем исполнения – «точно в срок» и с качественным и временным показателем «с наименьшими затратами».

Разрядка строительного процесса – это обязательная процедура, а не эпизодическая – существующая сегодня на стройке.

5.2. При информационном моделировании «Наряд на аккордную работу» выписывается на все идентичные работы в пределах объекта строительства с возможностью назначать исполнителя по мере освоения объема таких работ. В представленной форме «Аккордного наряда стандартного образца можно обойтись перечнем всех «единичных элементов здания» с назначением на отдельных участках различных исполнителей работ. При этом это может быть обычная таблица в виде приложения, однако с перечнем всех производимых элементов. Практически все система работает на «наряд завтрашнего дня» с обязательной отчетностью в течении текущего дня по выполнению «отдельных элементов здания» Безусловно «наряд завтрашнего – это единица измерения и отчет по исполнению в Графике работ по определенному элементу здания или группировке идентичных элементов здания на и за текущий день в виде компонента.

Резюме: Если Вы обратили внимание, то других терминов кроме как «элемент здания» в представленной разработке практически не применяется. Есть понятие группа элементов – однако они идентичные т.е. одинаковые. Однако может быть сочетание двух различных элементов здания. К примеру коробка, для двери отдельный элемент здания – коробка с полотном двери будут представлять «компонент здания» т.е. эта сборка нескольких элементов в один компонент, однако они имеют учетный набор как «компонент элементов здания», который фигурирует как набор элементов в компоненте.

И так подведем итоги нашего предложения – вся система построена исключительно на «элементной составляющей строящегося здания». Вне зависимости будут ли они сгруппированы в определенные «сборки элементов». Сборки могут из «идентичных элементов» или различных в этом случае они имеют наименования как «сборка элементов» - т.е. как компонент.

Ниже приведены образцы «Нарядов завтрашнего дня» и «Аккордного наряда по Технологии Информационного Моделирования». Имеется три состояния на момент обращения (на текущий момент) «Нормальное»- «Тревожное» и «Недопустимое».

НАРЯД № ___ НА ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕМЕНТА (КОМПОНЕНТА) ЗДАНИЯ.
Объект строительства: _____

информационное поле № 1		ID КОД проектный BIM
информационное поле № 2 Из AutoCAD		QR код элемента здания из Проекта ТИМ
Состояние процесса производства на текущее время		Вес Кг/Тн
Состояние процесса производства на текущее время		Объем м3
Состояние процесса производства на текущее время		Площадь м2
Комментарии поставщика:		
Состояние комплектации материалами и конструкциями		Комментарии производителя на: Состояние Подготовки Строй Производства, срочное сообщение!
Кирпич	Технологическая карта	
Раствор	Техника безопасности	
Сетки армирования	Комплектующие	
закладные	Инструменты	
	Механизмы	
	Рабочие	
	Погода	
Задание выдал	Прораб (мастер)	
В производство принял	Бригадир (звеньевой)	

«Нормальное состояние»

НАРЯД № ___ НА ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕМЕНТА (КОМПОНЕНТА) ЗДАНИЯ.
Объект строительства: _____

информационное поле № 1		ID КОД проектный BIM
информационное поле № 2 Из Navisworks		QR код элемента здания из Проекта ТИМ
Состояние процесса производства на текущее время		Вес Кг/Тн
Состояние процесса производства на текущее время		Объем м3
Состояние процесса производства на текущее время		Площадь м2
Комментарии поставщика: Кирпич дозвук к 12 часам		
Состояние комплектации материалами и конструкциями		Комментарии производителя на: Состояние Подготовки Строй Производства,
Кирпич	Технологическая карта	
Раствор	Техника безопасности	
Сетки армирования	Комплектующие	
закладные	Инструменты	
	Механизмы	
	Рабочие	
	Погода	
Задание выдал	Прораб (мастер)	
В производство принял	Бригадир (звеньевой)	

«Тревожно состояние»

НАРЯД № ___ НА ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕМЕНТА (КОМПОНЕНТА) ЗДАНИЯ.
Объект строительства: _____

информационное поле № 1		ID КОД проектный BIM
информационное поле № 2 Из Navisworks		QR код элемента здания из Проекта ТИМ
Состояние процесса производства на текущее время		Вес Кг/Тн
Состояние процесса производства на текущее время		Объем м3
Состояние процесса производства на текущее время		Площадь м2
Комментарии поставщика: нет в наличии – поставка перенесена -		
Состояние комплектации материалами и конструкциями		Комментарии производителя на: Состояние Подготовки Строй Производства, срочное сообщение!
Кирпич	Технологическая карта	
Раствор	Техника безопасности	
Сетки армирования	Комплектующие	
закладные	Инструменты	
	Механизмы	
	Рабочие	
	Погода	
Задание выдал	Прораб (мастер)	
В производство принял	Бригадир (звеньевой)	

«Недопустимое состояние».

Резюме:

Если рассматривать сегодняшнюю «Смету...» на производство Строительно-монтажных работ (СМР) как стоимостную сводную таблицу по «элементам здания» в суммарном исчислении этих идентичных элементов, то явно напрашивается система выписки какого-то документа на весь объем строки сметы. Обычно это один исполнитель которому поручается выполнить работу за определенную стоимость. При этом наполнение этой строки сопровождается дополнительной стоимостью материалов и конструкций без накладных и плановых накоплений. На это обстоятельство мало обращали внимание, однако интуитивно связь между Сметой и производством увязывали через наряд работы и его исполнения. Предлагается явную связь стоимости по смете и выполнения на

строительной площадке увязать в одну систему через «Аккордный наряд на производство идентичных работ» с последующей раскассировкой на работу конкретного дня производства. Нет необходимости изобретать какой-то сверх-особого наряда – его стандартный образец представлен выше.

По предлагаемой системе все сметные объемы должны быть определены и по ним подготовлены предварительные «Аккордные наряды...» определена реальная общая продолжительность производства. Раскассированную Смету на «Аккордные наряды» дает возможность последовательно проводить ПСП т.е. последовательно и грамотно. Банк данных на сгруппированные элементы здания при приближении срока исполнения расчленить на ежедневные наряды – в первую очередь сдать под производства «Наряд завтрашнего дня» и отслеживать исполнение в день производства. Банк данных по строительному производству хранится в отдельном разделе по Подготовке Строительного Производства (ПСП) и по исполнению формата «ТИМ Стройпроизводства» в «ТИМ Модели КС-2» и «ТИМ Модели КС-3».

6. Подведем итоги:

Концепция, что «Сметная стоимость комплекта единичных элементов здания» (идентичных элементов) предусмотренной смете в качестве суммарного показателя на производстве строительной продукции должна быть предложена определенному производителю (бригаде рабочих) этой работы в виде «Аккордного наряда» - безусловна и очевидна необходимость такой процедуры и не требует каких-либо доказательств.

Практически «Аккордный Наряд» это сумма расчетных дней исполнения рабочими при сдельной или повременной оплате труда и безусловно может служить исходным материалом во *повременной расчетной продолжительности* в «Графике Технологии Информационного Моделировании производства строительных работ». Однако – также очевидно, что необходимо организовать работу *«каждого дня производства»* при этом «Аккорд на идентичные элементы здания» не может состоять из множества не идентичных элементов, размещенных по разным конкретным ID адресам размещения как это, практикуется сегодня. Т.е. совокупный наряд на работу должен состоять из «идентичных работ».

Российский «Норматив трудозатрат в стоимости элемента здания» уникален - а предусмотренный ГЭСН/ФЕР/ТЕР и ТСН который используется при составлении Государственной или иной сметы - *безусловно является договорной ценой между Заказчиком и Строителем на производство этого элемента – это как бы контрольная цифра*, в пределах которой Подрядчик не будет в убытке если будет правильно (по его безусловным расчетам) организована работа непосредственно на строительной площадке, а строитель уложится в лимит сметных затрат по оплате труда и по времени на производство в пределах сроков календарного графика. По всей видимости необходимо иметь эту контрольную цифру (лимит трудозатрат), которую необходимо извлечь из сметного расчета и поместить в отдельное хранилище для сведения и руководства. Также, безусловно для реальной оценки строитель должен иметь свою «Фирменную Элементную Стоимость предприятия» (ФЭСп) этого элемента которую он безусловно может реально сопоставить при «Технологии Информационного Моделирования строительства» (ТИМ-строительство), где *каждый элемент здания – учетный* и уже имеет свою стоимость процесса производства (будь то ФЭСп или по ГЭСН).

На сегодня таких выделенных цифр в практике ПСП в строительстве нет т.к. укоренилось понятие, что каждая стройка уникальна и не повторима, а смета составляется из каких-то абстрактных расценок. Этот стереотип мышления необходимо срочно поменять т.к. в машиностроении такая практика немыслима. В машиностроении расчет ведется на каждый «элемент производимого изделия» участвующих в «сборке цельного изделия», и она повсеместно применяется при расчетах продолжительности производства увязанной с оплатой труда и стоимости материалов т.к. на каждый элемент производства в машиностроении имеется технологическая карта со всеми показателями отвечающих за оценку каждого элемента производимой продукции по всем показателям и безусловно соответственного процесса по определению себестоимости произведенной продукции. Обращаю Ваше внимание что ТИМ со своими возможностями вплотную приближается к производству строительной продукции как в машиностроении и предложенный здесь способ – это реальное предложение переходить на процессы, применяемые в машиностроении.

7. График строительного производства при технологии информационного моделирования.

«График при Технологии Информационного Моделирования строительных работ» - это график составленный в среде MS Project или другого которым пользуется строитель, который состоит из двух разновидностей.

7.1 Первый и безусловный, которым надо пользоваться - это график составленный на принципах организации строительного производства из конкретных «элементов здания» - т.е. последовательного производства элементов строящегося здания как «элемент здания в процессе строительства». При этом применяя **принципы строительного конвейера**, который провозглашен и с первых слов данного представления современной «Технологии Информационного Моделирования строительства».

7.2 Второй - традиционный составленный как график освоения средств. Порочный и не имеющего будущего.

В качестве комплексного применения предлагается программа для «ПТО+DefSmeta» в которой соответственно решаются задачи – сметного расчета, составления графика работ, поставок материалов и возможен учет произведенных процессов в одном информационном пространстве. Видео материал здесь: <https://www.defsmeta.com/video/spisok.php>

