

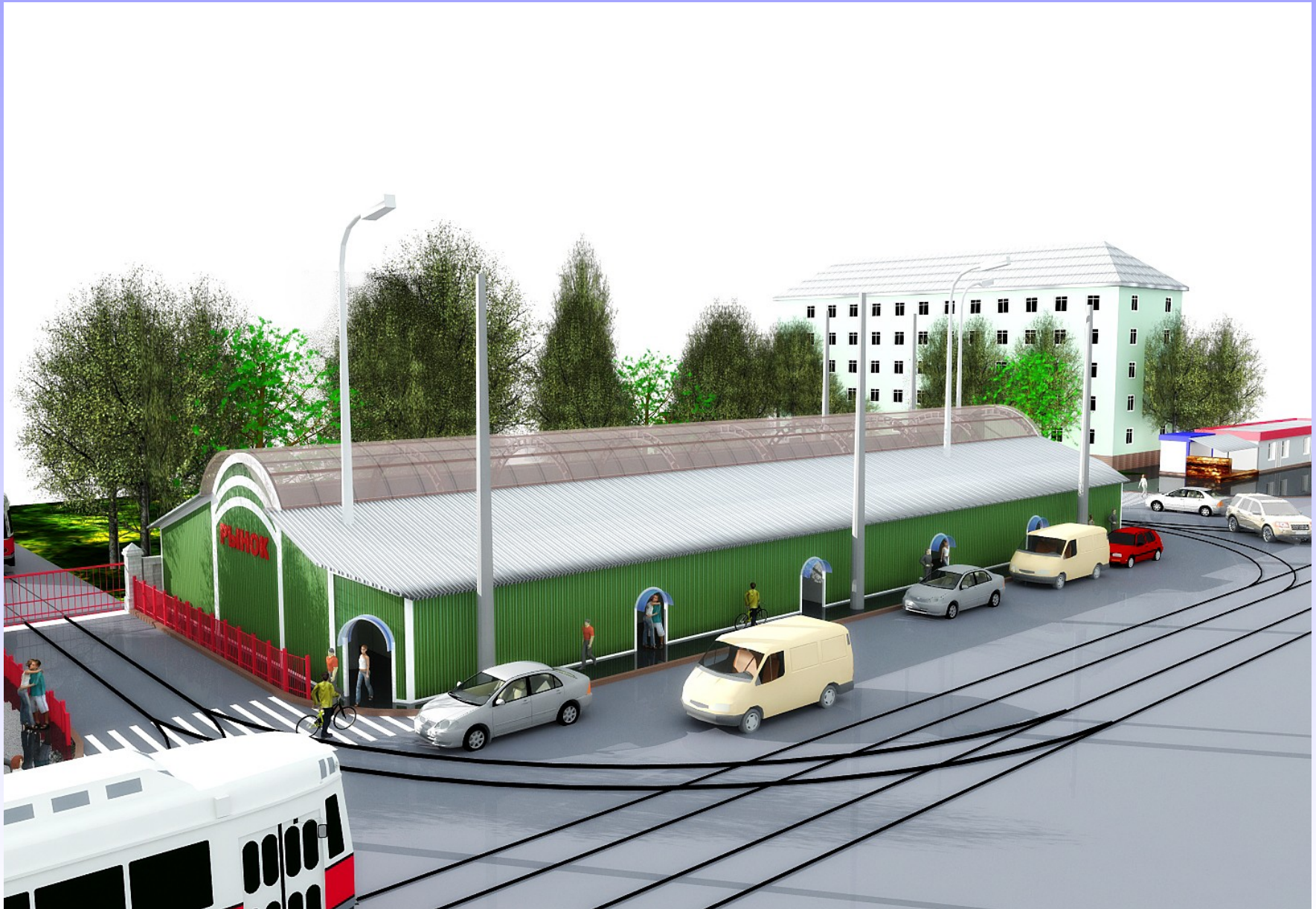


www.kbtsamara.ru

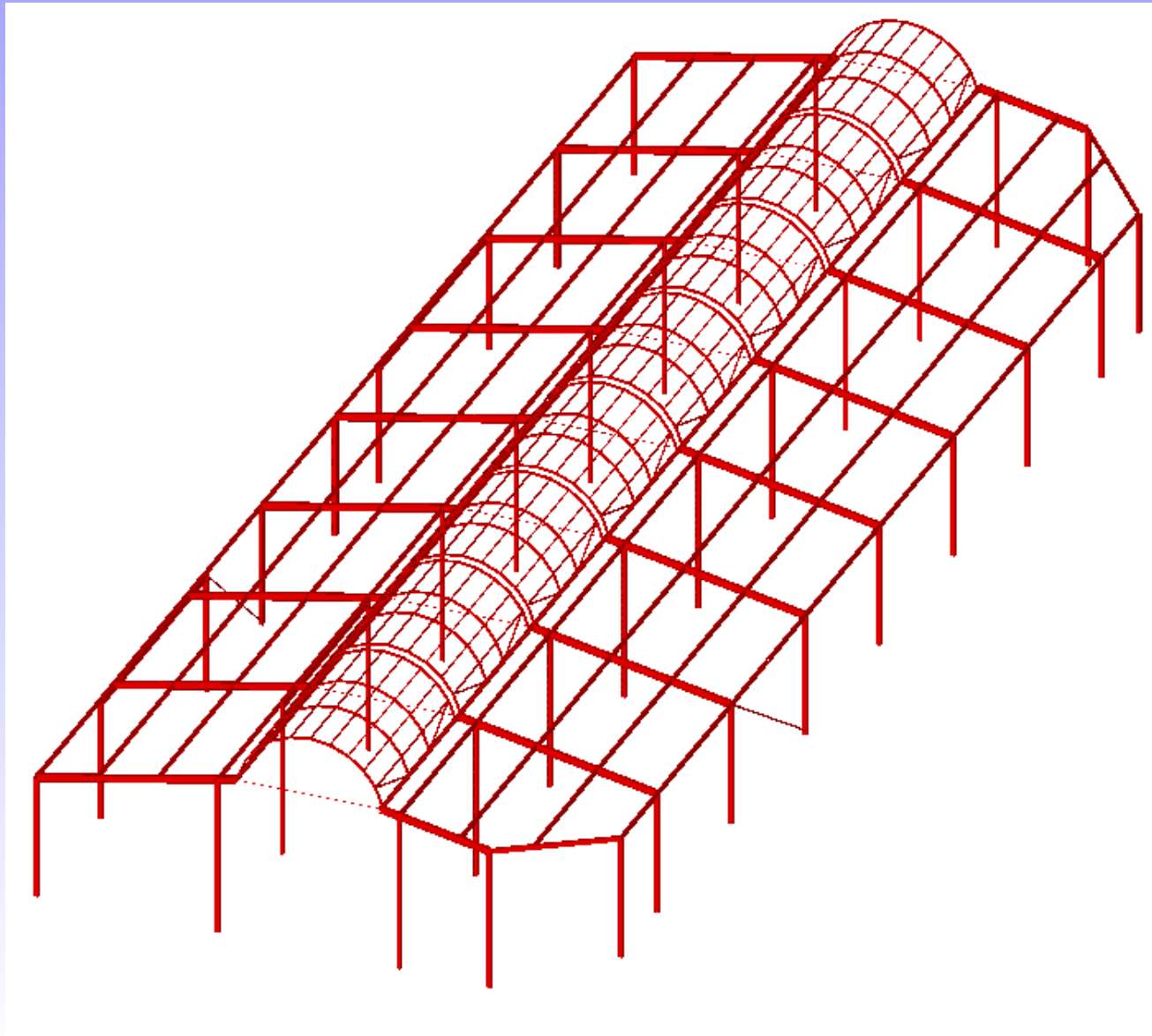
**Автоматизация выпуска
спецификаций к проектам
КМ и КМД без
применения трехмерных
моделей.**

Теплых А.В. – Главный инженер проектов ООО «КБТ» г. Самара.

Пример трехмерной модели, созданной Архитектором на этапе раскрутки проекта.



Пример трехмерной расчетной модели, созданной проектировщиком при разработке проекта КМ



Некоторые задачи, решаемые при раскрутке и разработке проекта здания из металлоконструкций.

- Сразу после функционального назначения здания, определяемого при удачном стечении обстоятельств проектом ТХ или АР (ЭП) ЗАКАЗЧИКА интересуется тоннаж.
- Для определения тоннажа нужны либо опыт (статистика), либо предварительный расчет, а еще лучше и то и другое. В современных условиях на предварительное определение тоннажа должно уходить не более 2 часов для простых зданий и не более 3-х дней для сложных зданий.
- В процессе разработки проекта КМ руководителю проекта приходится думать деньгами, т.е. необходимо вписаться в заданную металлоемкость при обеспечении требуемой несущей способности.
- При разработке проектов КМ и КМД кроме графики необходимо создавать различные ведомости и спецификации, причем количество ошибок в спецификациях должно быть минимизировано.

Пример ведомости предварительного расчета металлоемкости

Ведомость расчета массы стали для склада (3+24+3)x174 со сварной балкой перем. сечения

№	Элементы каркаса	Ед. изм.	Кол.	Масса, кг		Примечание
				Ед.	Всего	
1	Рядовые рамы	шт.	26	4255,36	110639	Балка и кол сварные
2	Вторые с торцов рамы	шт.	2	4680,90	9362	Балка и кол сварные
3	Рамы фахверка	шт.	2	1666,75	3333	Стойки и балки из трубы 180x5
4	Прогонь покрытия, ряд L=7200	шт.	270	96,62	26088	[200x80x5
5	Прогонь покрытия, крайние L=6600	шт.	20	181,83	3637	[200x100x6+[200x80x5
6	Прогонь покр, навесов L=7200	шт.	108	96,62	10435	[200x80x5
7	Прогонь покр, навесов, крайние L=6600	шт.	8	152,99	1224	[200x80x5+[200x80x5
8	Элемент объед. Прог. L=400	шт.	175	1,00	176	Лист 4x80
9	Распорки по верху колонн L=6000	шт.	58	80,00	4640	2 уг 70x5
10	Распорки в верт связях покр	шт.	27	80,00	2160	2 уг 70x5
11	Гибкие связи по покрытию L=6,7 м	шт.	48	28,54	1370	круг d=24
12	Гибкие верт. связи по колоннам и фахв L=8 м	шт.	10	34,08	341	круг d=24
13	Подкосы в коньке L=2м	шт.	56	9,62	539	уг. 63x5
14	Прогонь цокольный по периметру	п.м.	396	5,38	2130	L 70x5
15	Стойки навесов L=3,85 м	шт.	60	65,84	3950	тр. кв. 120x4
17	Надворотные ригели L=6000	шт.	30	85,50	2565	тр. кв. 120x4
18	Воротные стойки	шт.	60	36,36	2182	тр. кв. 100x4
19	Стойки внутр. перегородки L=6000	шт.	28	85,50	2394	тр. пр. 160x80x4
20	Прочее неучтенное 5%				9358	
Всего конструкций					196524	
Масса стали на 1 м2 здания, кг/м2					37,6	

Пример выбора аналога из имеющейся базы данных.

Номер заказа

Объект Пристрой для запенивания крыш модульных зданий.

Типовая часть Единственная

Шарнир, м 18,000

Длина, м 18,000

Кол. этажей 1

Высота ННК, м 7,700

Пролет, м 18,000

Кол. пролетов 1

Шаг рам, м 6,000

Крановое оборудование подвесной

Грузоподъемность, т 3,2

Высота подъема крюка, м 4,96

Металлоемкость кг/м² 67,80

Внимание! Парам. тип. части могут отличаться от парам. в названии объекта.

Страна Россия

Регион Самарская область

Насел. пункт Самара

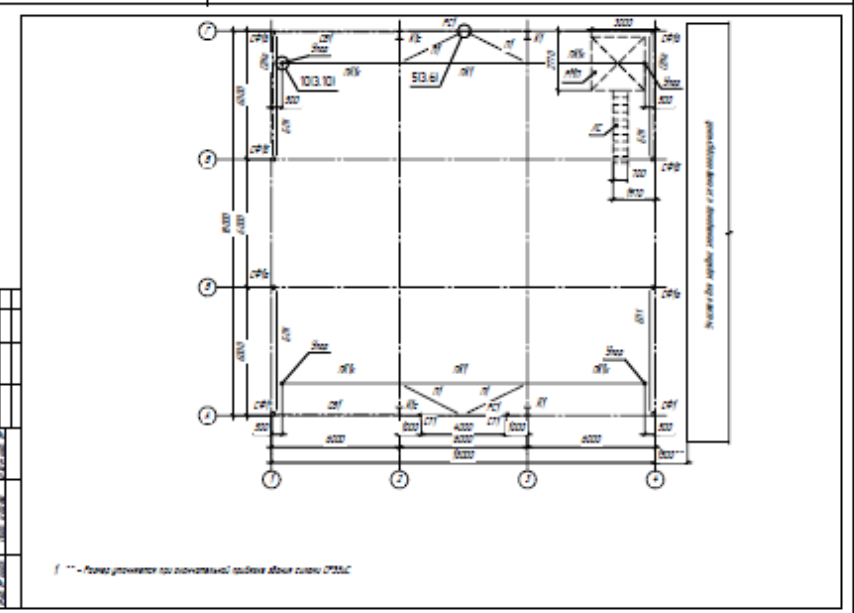
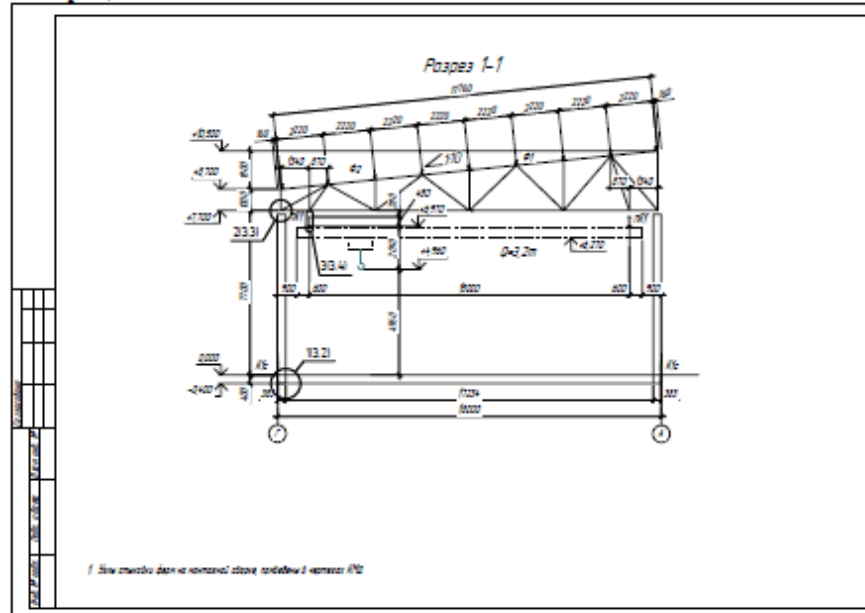
Снег. р-н IV

Ветр. р-н III

Сейсм. баллов

Примечание

Все элементы выполнены из прокатных профилей.



Масса стали по группам конструкций, т.

Колонны	Риг.(фермы)	Ст. фахв.	Балки фахв.	Прог. покр.	Риг. фахв.	Св. покр.	Св. верт.	Кран. кон.	Прочее	Всего	Всего с КИМ
3,463	3,560	2,103	1,074	2,927	0,951	0,000	2,210	0,000	5,679	21,124	21,969

Учет рельса в крановых конструкциях нет (касается только опорных кранов, для подвесных монорельсы учтены)

Пример выбора аналога из имеющейся базы данных.

Номер заказа

Объект Цех ремонта оборудования РЭС

Типовая часть Единственная

Ширрина, м 18,000

Длина, м 30,000

Кол. этажей 1

Высота ННК, м 7,080

Пролет, м 18,000

Кол. пролетов 1

Шаг рам, м 6,000

Крановое оборудование подвесной

Грузоподъемность, т 5

Высота подъема крюка, м 4,35

Металлоемкость кг/м² 56,29

Внимание! Парам. тип. части могут отличаться от парам. в названии объекта.

Страна Россия

Регион Тюменская область

Насел. пункт СУРГУТ

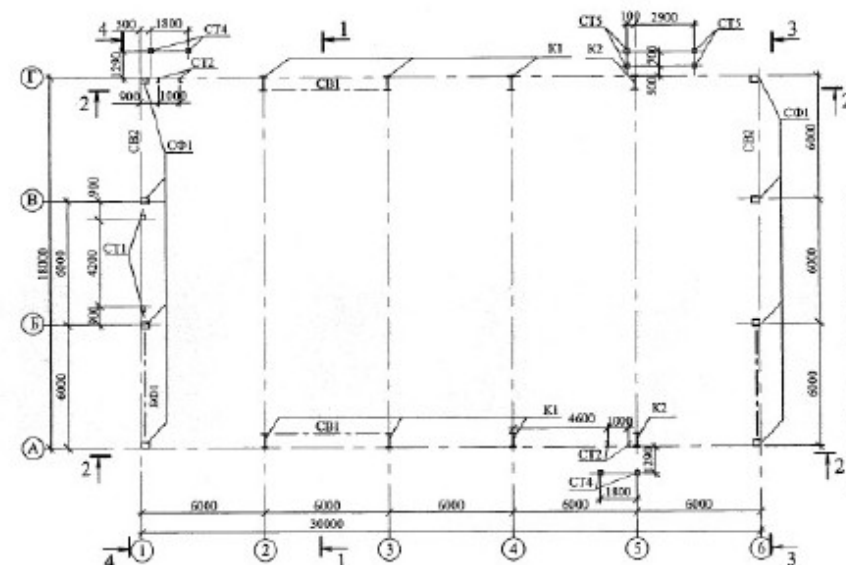
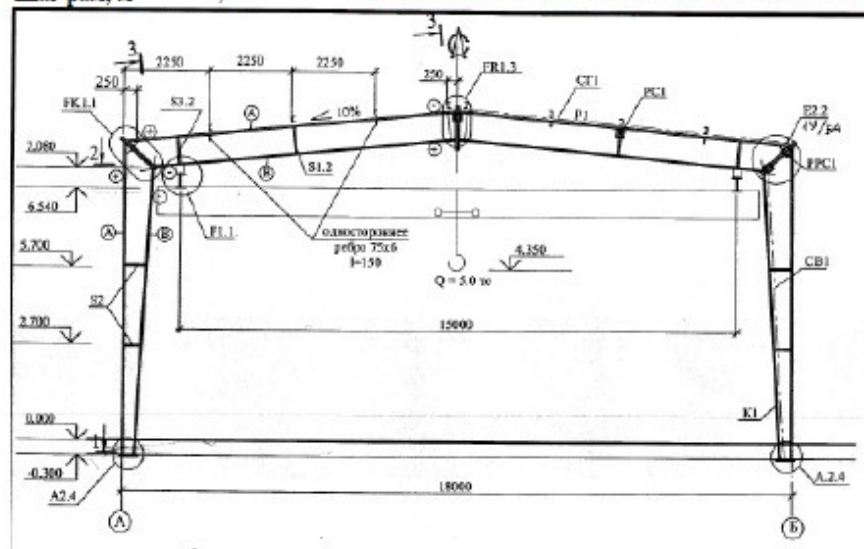
Снег. р-н V

Ветр. р-н II

Сейсм. баллов 5

Примечание

Дополнительная металлоемкость пожарных и эвакуационных, лестниц-стремян, козырьков, ограждений по кровле, посадочных и ремонтных площадок составляет 4,2 т с учетом КИМ 4%. Подкрановые пути только в осях 1-4



Масса стали по группам конструкций, т.

Колонны	Риг.(фермы)	Ст. фахв.	Балки фахв.	Прог. покр.	Риг. фахв.	Св. покр.	Св. верт.	Кран. кон.	Прочее	Всего	Всего с КИМ
6,760	3,731	2,293	1,210	6,429	2,602	1,008	1,775	4,591	0,000	29,230	30,399

Учет рельса в крановых конструкциях нет (касается только опорных кранов, для подвесных монорельсы учтены)

Дополнительно крановые конструкции в осях 4-6 - 3 т. Металлоемкость без фахверков $30,4+3 \cdot 2,29 \cdot 1,21 = 29,9$. Для здания 18×60 металлоемкость $29,9 \cdot 60 / 30 + 2,29 + 2,21 = 64,3$ или $59,5$ кг/м². Дополнительная металлоемкость от вспом конструкций - до 7 тонн.

Перечень ведомостей и спецификаций проекта КМ.

- Ведомость элементов согласно приложению В ГОСТ 21.502-2007
- Спецификация металлопроката согласно приложению И ГОСТ 21.502-2007
- Заказчик может потребовать ведомость площадей покрытия, особенно в случае применения огнезащитных составов.

Перечень ведомостей и спецификаций проекта КМД.

К чертежу отправочной марки

- Спецификация деталей
- Требуется изготовить
- Ведомость сварных швов

К монтажной схеме

- Ведомость элементов
- Ведомость монтажных метизов

К проекту КМД в целом

- Комплектовочная ведомость конструкций
- Комплектовочная ведомость монтажных метизов
- Спецификация металлопроката
- Ведомость площадей покрытия

Некоторые общие положения по технологии разработки проектов КМ и КМД в ООО «КБТ».

- Технология разработки проектов должна быть гибкой и инвариантной.
- Выбор способа разработки чертежной документации (с применением 3D или 2D) определяется сложностью проекта. Главным показателем применения того или иного подхода является себестоимость разработки.
- Устоявшееся в СССР - России двухстадийное проектирование металлоконструкций КМ и КМД не способствует применению 3D.
- В большинстве случаев при разработке проектов КМ — применение 3D нецелесообразно.
- В большинстве случаев при разработке проектов КМД применение 3D нецелесообразно.
- Автоматизация создания спецификаций может быть выполнена существенно более простыми и дешевыми средствами, чем внедрение построения трехмерных моделей.
- Главная цель процесса автоматизированного создания спецификаций — избавить проектировщика от рутинной работы, которая легко выполняется компьютером.
- Стоимость систем трехмерного моделирования металлоконструкций на порядок выше чем стоимость предлагаемого подхода, а экономический эффект от внедрения 3D систем - СОМНИТЕЛЕН!

Система автоматизации обмена данными между приложениями «Интегратор»

- Модуль «Спецификации МК» реализован в рамках системы автоматизации обмена данными между приложениями «Интегратор» разработанной в ООО «КБТ».
- Модули системы «Интегратор» позволяют выполнять функции обработки и обмена данными между различными системами. Например взять из Scad данные об РСУ, сформировать задание на фундаменты и выгрузить в программу Компас.
- В настоящее время разработаны и проходят рабочее тестирование следующие модули: 1. «Спецификации МК» 2. Задание на фундаменты КМ. 3. Модуль «Стена» - для расчета стен кирпичных зданий на основе модели Scad.
- Используется технология Клиент-Сервер, т. е. работа ведется в единой для организации базе данных.

Принципы построения системы автоматизированного создания спецификаций КМ и КМД

- Марка проекта КМ или отправочный элемент КМД — сборочная единица в которую входят только простые детали из листовых заготовок и прокатных профилей, под сборки — исключены.
- Масса листовой детали определяется плотностью, толщиной листа и площадью детали.
- Масса детали из проката определяется массой погонной метра и длиной.

- Физические величины
 - Линейный размер
 - Масса
 - Момент инерции сечения
 - Момент силы
 - Момент сопротивления сечения
 - Объем
 - Плотность
 - Площадь
 - Сила
- Нормативные документы
 - ГОСТы
 - Сортамент предприятий
 - ТУ
- Объекты
 - Производство**
 - Склады и участки
 - Номенклатура
 - Складские документы
 - Задания
 - Заявки
 - Контрагенты
 - Бригады

Производство

- [-] Объем
- [-] Плотность
- [-] Площадь
- [-] Сила
- [-] Нормативные документы
 - [-] ГОСТы
 - [-] ГОСТ 1050-88
 - [-] ГОСТ 10704-91
 - [-] ГОСТ 10705-80
 - [-] ГОСТ 10706-76
 - [-] ГОСТ 11474-76
 - [-] ГОСТ 14637-89
 - [-] ГОСТ 14918-80
 - [-] ГОСТ 19281-89
 - [-] ГОСТ 19425-74
 - [-] ГОСТ 19771-93
 - [-] ГОСТ 19772-93
 - [-] ГОСТ 19903-74
 - [-] Таблица толщин проката
 - [-] ГОСТ 19904-90
 - [-] ГОСТ 24045-94
 - [-] ГОСТ 25577-83
 - [-] ГОСТ 26020-83
 - [-] ГОСТ 27772-88
 - [-] ГОСТ 30245-2003
 - [-] Квадратные трубы
 - [-] Прямоугольные трубы
 - [-] ГОСТ 30246-94
 - [-] ГОСТ 380-2005
 - [-] ГОСТ 4121-96
 - [-] ГОСТ 535-2005
 - [-] ГОСТ 5781-82
 - [-] ГОСТ 6368-82
 - [-] ГОСТ 6727-80
 - [-] ГОСТ 7173-54
 - [-] ГОСТ 7348-81
 - [-] ГОСТ 8239-89
 - [-] ГОСТ 8240-97
 - [-] ГОСТ 8278-83
 - [-] ГОСТ 8509-93
 - [-] ГОСТ 8510-86
 - [-] ГОСТ 8568-77
 - [-] ГОСТ 8639-82
 - [-] ГОСТ 8645-68

ГОСТ 30245-2003 Квадратные трубы

высота или ширина, мм	толщина стенки, мм	радиус кривизны, мм	Площадь сечения, см ²	Момент инерции по x или y	Масса 1м, кг
40	2	4	2,94	6,94	2,31
40	2,5	5	3,59	8,21	2,82
40	3	6	4,21	9,31	3,3
40	3,5	7	4,79	10,26	3,76
40	4	8	5,35	11,05	4,2
50	2	4	3,74	14,14	2,93
50	2,5	5	4,59	16,93	3,6
50	3	6	5,41	19,45	4,25
50	3,5	7	6,19	21,7	4,86
50	4	8	6,95	23,7	5,45
50	4,5	9	7,67	25,45	6,02
50	5	10	8,36	26,98	6,56
50	5,5	11	9,01	28,27	7,07
50	6	12	9,63	29,36	7,56
60	2	4	4,54	25,14	3,56
60	2,5	5	5,59	30,33	4,39
60	3	6	6,61	35,11	5,19
60	3,5	7	7,59	39,5	5,96
60	4	8	8,55	43,5	6,71
60	4,5	9	9,47	47,14	7,43
60	5	10	10,36	50,41	8,13
60	5,5	11	11,21	53,34	8,8
60	6	12	12,03	55,94	9,45
70	2	4	5,34	40,72	4,19
70	2,5	5	6,59	49,39	5,17
70	3	6	7,81	57,5	6,13
70	3,5	7	8,99	65,05	7,06
70	4	8	10,15	72,06	7,97
70	4,5	9	11,27	78,55	8,85
70	5	10	12,36	84,52	9,7
70	5,5	11	13,41	90,01	10,53
70	6	12	14,43	95,01	11,33
70	6,5	16,25	15,06	95,11	11,82
70	7	17,5	15,96	98,5	12,53
80	3	6	9,01	87,81	7,07
80	3,5	7	10,39	99,75	8,16
80	4	8	11,75	111	9,22
80	4,5	9	13,07	121,5	10,26
80	5	10	14,36	131,3	11,27
80	5,5	11	15,61	140,5	12,25

- Физические величины
 - Линейный размер
 - Масса
 - Момент инерции сечения
 - Момент силы
 - Момент сопротивления сечения
 - Объем
 - Плотность
 - Площадь
 - Сила
 - Нормативные документы
 - ГОСТы
 - Сортамент предприятий
 - ТУ
 - Объекты
 - 00910 Навес над холодильной установкой в ОАО "Маслозавод Пестравский"**
 - Документы
 - Материалы
 - Соединения
 - Типы
 - КБТ-00910-КМ
 - Схема элементов
 - Б1
 - Б2
 - К1
 - К2
 - К3
 - П1
 - П2
 - П3
 - П4
 - П5
 - PC1
 - PC2
 - PC3
 - CB1
 - Элементы
- Производство
 - Склады и участки
 - Номенклатура
 - Складские документы
 - Задания
 - Заявки
 - Контрагенты

Наименование объекта:

00910 Навес над холодильной установкой в ОАО "Маслозавод Пестравский"

Комментарий:

Контактное лицо
Евсюков Андрей сот. 89277252931

- Физические величины
 - Линейный размер
 - Масса
 - Момент инерции сечения
 - Момент силы
 - Момент сопротивления сечения
 - Объем
 - Плотность
 - Площадь
 - Сила
- Нормативные документы
 - ГОСТы
 - Сортамент предприятий
 - ТУ
- Объекты
 - 00910 Навес над холодильной установкой в ОАО "Маслозавод Пестравский"
 - Документы
 - Материалы
 - Соединения
 - Типы
 - КБТ-00910-КМ
 - Схема элементов
 - 51
 - 1
 - 2
 - 3
 - Б2
 - К1
 - К2
 - К3
 - П1
 - П2
 - П3
 - П4
 - П5
 - PC1
 - PC2
 - PC3
 - CB1
 - Элементы
- Производство
- Склады и участки
- Номенклатура
- Складские документы

Свойства марки

Общие сведения о Марке

Длины марок

Опорные усилия

Эскиз сечения

Тип проекта КМ

Тип конструкции

Балки (кроме оговоренных ниже)

Условное буквенное обозначение Б

Группа конструкций

2

Условное обозначение Марки Б1

Наименование

Балка покрытия

Количество

4

Процент наплавленного металла

1,00%

Коэффициент запаса (для проекта КМ)

1

Примечание

Общие сведения о Марке | Длины марок | Опорные усилия | Эскиз сечения

Тип проекта КМ

Тип конструкции Балки (кроме оговоренных ниже)

Условное буквенное обозначение Б Группа конструкций 2

Условное обозначение Марки Б1

Наименование Балка покрытия

Количество 4

Процент наплавленного металла 1,00%

Коэффициент запаса (для проекта КМ) 1

Примечание

Общие сведения о Марке

Длины марок

Опорные усилия

Эскиз сечения

длина(ы) марки в

м

Минимальная длина марки

9,819

Максимальная длина марки

9,819

Общие сведения о Марке

Длины марок

Опорные усилия

Эскиз сечения

силы в

ТС

моменты в

ТС x м

Q

7,040

N

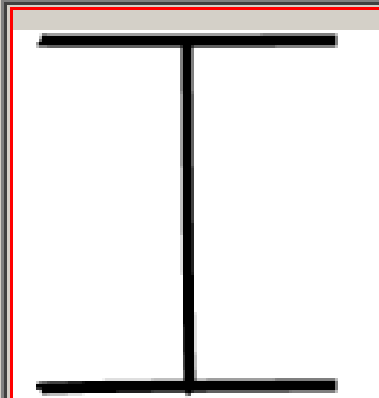
0,000

M

0,000

примечание

Общие сведения о Марке | Длины марок | Опорные усилия | Эскиз сечения



- Физические величины
 - Линейный размер
 - Масса
 - Момент инерции сечения
 - Момент силы
 - Момент сопротивления сечения
 - Объем
 - Плотность
 - Площадь
 - Сила
- Нормативные документы
 - ГОСТы
 - Сортамент предприятий
 - ТУ
- Объекты
 - 00910 Навес над холодильной установкой в ОАО "Маслозавод Пестравский"
 - Документы
 - Материалы
 - Соединения
 - Типы
 - КБТ-00910-КМ
 - Схема элементов
 - B1
 - 1
 - 2
 - 3
 - B2
 - K1
 - K2
 - K3
 - P1
 - P2
 - P3
 - P4
 - P5
 - PC1
 - PC2
 - PC3
 - CB1
 - Элементы
- Производство
- Склады и участки
- Номенклатура
- Складские документы

свойства Детали, выполненной из профильного проката

Общие сведения | Тип и материал профиля | Геометрические характеристики заготовки

Тип проекта KM Основа марки

позиция (номер) Детали Коэффициент использования материала (КИМ)

Примечание

Количественные характеристики

Количество всего

Общие сведения | Тип и материал профиля | Геометрические характеристики заготовки

Тип проекта KM

Основа марки

позиция (номер) Детали

1

Коэффициент использования материала (КИМ)

1,000

Примечание

Количественные характеристики

Количество

1

всего

1

Общие сведения

Тип и материал профиля

Геометрические характеристики заготовки

Деталь выполнена из Двутавр 35Б2 СТО АСЧМ 20-93/С245 ГОСТ 27772-88

Общие сведения

Тип и материал профиля

Геометрические характеристики заготовки

линейные размеры задаются в

м

Длина детали

9,819

Площадь сечения профиля

0,006

Периметр сечения профиля

1,386

Площадь покрытия детали

13,609

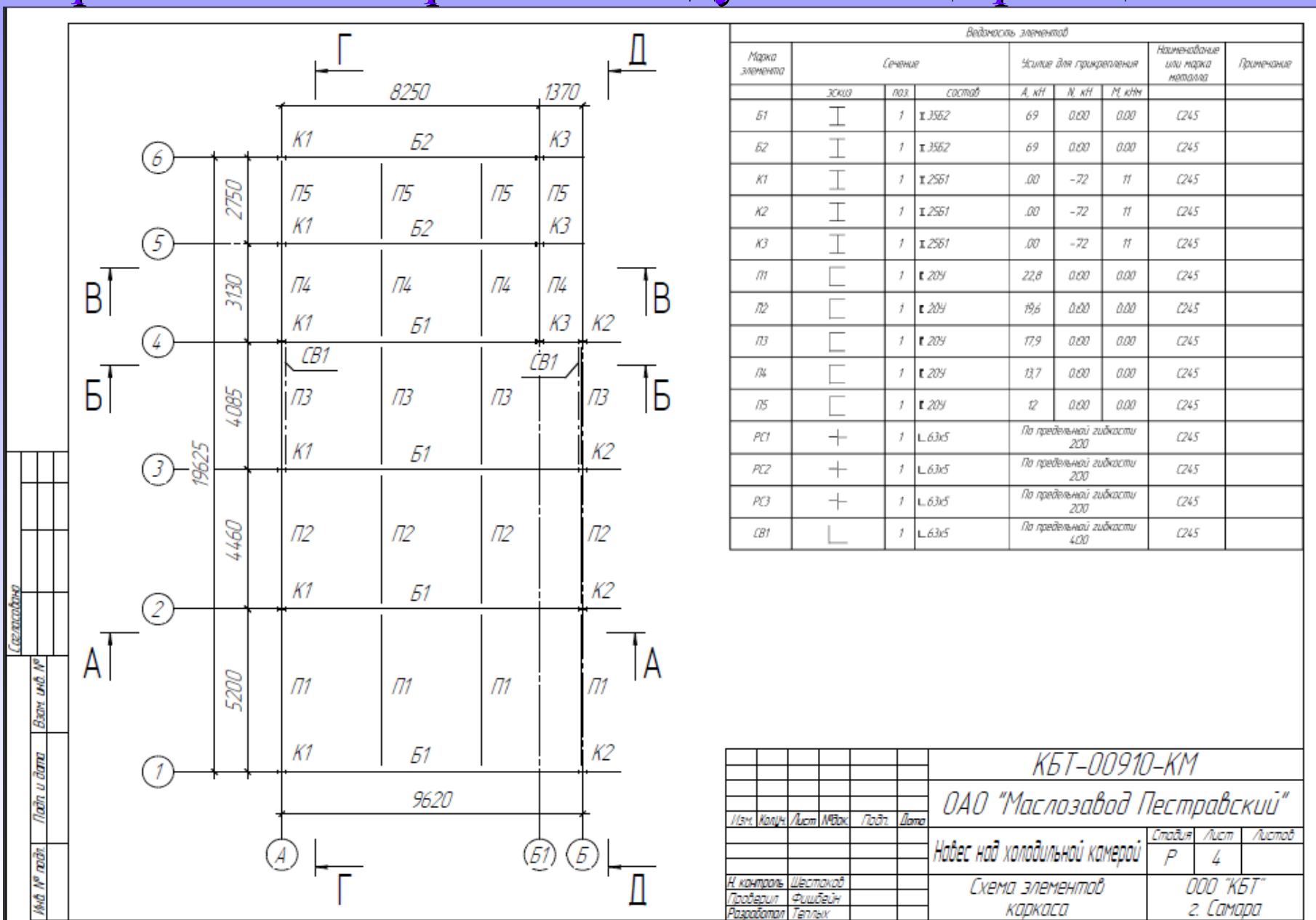
Масса детали

487,022

Объем детали

0,062

Пример небольшого проекта КМ, созданного в процессе первичного тестирования модуля «Спецификации МК»



						КБТ-00910-КМ		
						ОАО "Маслозавод Пестравский"		
Изм.	Кол-во	Лист	ИР/ок	Год	Дата	Навес над холодильной камерой		
						Схема элементов каркаса		
						000 "КБТ" г. Самара		
И контроль		Шестаков						
Проверил		Фильбин						
Разработал		Теплюк						

Спасибо за внимание.