Система автоматизации производственного процесса проектирования в строительстве «ЭКОС-Проект».

Предисловие

Сразу определимся, что в данной презентации речь идет об автоматизации производственной деятельности проектных строительных организаций или подразделений, занимающихся проектированием в строительстве. Доля ПИР в общем объеме строительно-монтажных работ составляет в среднем 5-10%. Это не так уж и много, но никто не отменял такие понятия, как качество и сроки выполнения проектных работ, которые являются важнейшими составляющими строительства объекта. Качество проектных работ во многом определяется профессионализмом команды проектировщиков и инструментарием проектирования. Внедрение BIM-технологий, позволяет существенно повысить как качество самого проекта, так и последующего строительства и эксплуатации объекта. Это инструмент для коллективной работы проектировщиков. Сроки проектирования во многом определяются инструментарием для руководства, ГИПов, начальников подразделений и экономистов, который позволяет спланировать, организовать и контролировать производственный процесс проектирования. В данной презентации мы рассматриваем именно автоматизацию организации процесса проектирования. Данное уточнение важно для понимания, что мы не рассматриваем решение бухгалтерских, кадровых, проектирования и многих других вопросов, которые мы условно вынесем за сферу организации производственной деятельности.

Для выделения основных «кирпичиков», непосредственно определяющих производственную сферу, рассмотрим последовательность действий от поступления запроса на возможность проведения проектных работ до полного завершения работ по проекту. Приведенная ниже последовательность достаточно упрощенная и не включает многих деталей, ее задача – выделить основные части процесса.

1. Поступление письма-заказа в канцелярию. Наложение резолюции, направление на рассмотрение.
2. Анализ возможностей заключения контракта. Определение сроков и стоимостей выполнения заказа.
3. Заключение договора. Формирования графика передачи заданий и выпуска документации (график взаимодействия).
4. Выполнение проектных работ. Формирование состава проекта. Отгрузка документации заказчику. Ведение архива проектной документации.
5. Внесение изменений в проектную документацию – отгрузка, архивирование.
6. Сдача проекта. Авторский надзор.

В приведенной последовательности отсутствуют такие моменты, как прохождение экспертизы, взаимодействие с субподрядчиками и многое другое. Тем не менее, данная цепочка позволяет выделить основные компоненты автоматизации.

- Документооборот;
- Ведение графиков передачи заданий и выпуска чертежей;
- Ведение составов проектов;
- Электронный архив проектной документации;
- Экономика проектных работ.

Выделенные компоненты не являются автономными и предполагают совместную работу и единое информационное поле. Ни один из этих компонентов нельзя назвать главным или основным, и, соответственно, по логике, никакой компонент не вправе управлять другими. Методология проектирования, используемая в организации, изложена в системе менеджмента качества (СМК), утвержденной в организации. Она определяет порядок взаимодействия подразделений, принятия решений, передачи информации при выполнении тех или иных задач проектирования. Это может быть сертификация по стандарту ИСО 9001, или иная. К сожалению, нередко сертификация по стандартам и реальная практика работы имеют большие расхождения. Это имеет вполне логичное объяснение – в бизнес-процессах СМК описывается «приближенная» логика работы, без реально требуемой детализации. Тем не менее, именно бизнес-процессы СМК являются тем механизмом, который позволяет организовать совместную работу всех компонентов автоматизации. Исходя из этого, к вышеперечисленным компонентам добавляется еще один управляющий компонент – бизнес-процессы системы (можно сказать, что в их основе лежат унифицированные бизнес-процессы СМК, доработанные и детализированные). Если использовать общепринятую терминологию, то данный компонент называют Workflow. Чтобы не обременять читателя профессиональными терминами в дальнейшем в презентации используется «бизнес-процессы».

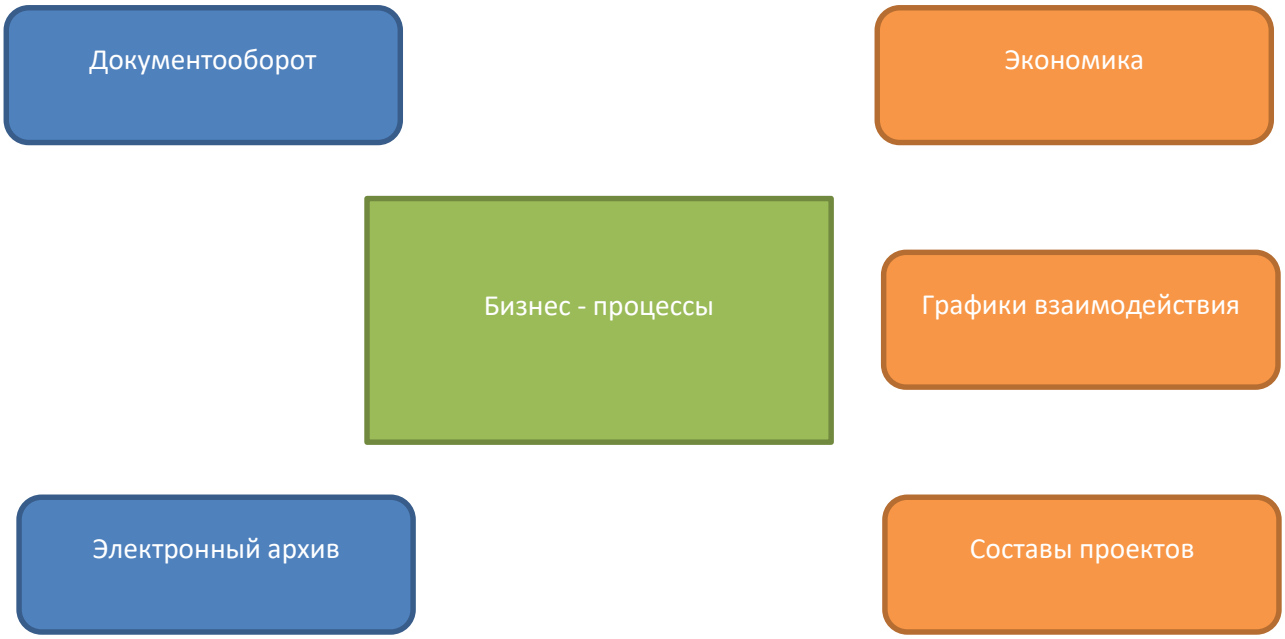


Рис. 1. Состав системы

На представленной выше диаграмме два компонента – документооборот и электронный архив обозначены синим цветом. Данные компоненты не являются специфичными для решаемой задачи. То есть, если остальные компоненты являются уникальными и ориентированы исключительно на решение задачи проектирования в строительстве, то документооборот и электронный архив универсальны. Поэтому могут использоваться как компоненты, предлагаемые в составе системы, так и любые другие, уже внедренные в организации, или более подходящие по характеристикам и возможностям.

После того, как мы определились с составом системы, хочется вернуться к вопросу о целостности системы. Это не 6 разных кубиков сложенных из конструктора. Бизнес-процессы, осуществляющие управление системой, содержат работы исполнителей. Каждая работа имеет

свое экранное представление, на котором исполнитель заполняет поля, которые связаны с различными компонентами. Он может, к примеру, на одном экране указать местоположение комплекта в составе проекта (состав проекта), прикрепить лист чертежа (архив), ввести фактические трудозатраты (экономика), и т.п. После завершения работы вся информация будет обработана соответствующими компонентами. Логически завершенное действие исполнителя оформляется в виде работы, на экранной форме которой выводится вся требуемая сопроводительная информация, и предоставляется возможность выполнить требуемое действие. Зачем столько подробностей? Для того чтобы сформулировать ключевой момент.

Система с самого начала своего создания должна быть именно системой. Как часто на практике встречаются классические подходы решения задачи по кусочкам. Нам нужен график взаимодействия? – Делаем его в MS Project. Нам нужен состав проекта – делаем его в электронном архиве. Нам нужна экономика – MS Excel лучшее решение. А дальше? – А дальше слегка сложнее, экономисты не всегда знают о графиках, сроки графиков с трудом увязываются с выпускаемыми комплектами из составов проектов и так далее. Увязка одного с другим, - в головах ГИПов и нач.отделов. Исполнители на листочках заполняют, какие комплекты или изменения выпущены, сколько человеко-часов потрачено и листов выпущено. Сметчики путаются с новыми изменениями комплектов, ГИПы не видят какие комплекты (изменения) отгружены заказчику и т.д. Самое интересное – что это «неочевидно» снизу. То есть, когда экономист работает в MS Excel, все вроде хорошо и у него нет вопросов. Когда нач.группы формирует состав проекта в электронном архиве, - тоже вроде нормально. Условно говоря, у каждого есть свой калькулятор и он считает ! А вот сверху – все плачевнее, когда на планерке нужно получить общую картину, выясняется, что экономисты еще не обработали данные по отделу выпуска и не внесли их в Excel. Чтобы узнать данные по конкретному проекту надо по очереди выслушать разных начальников и свести их рассказ воедино. Устранить противоречия и простую забывчивость и двигаться дальше.

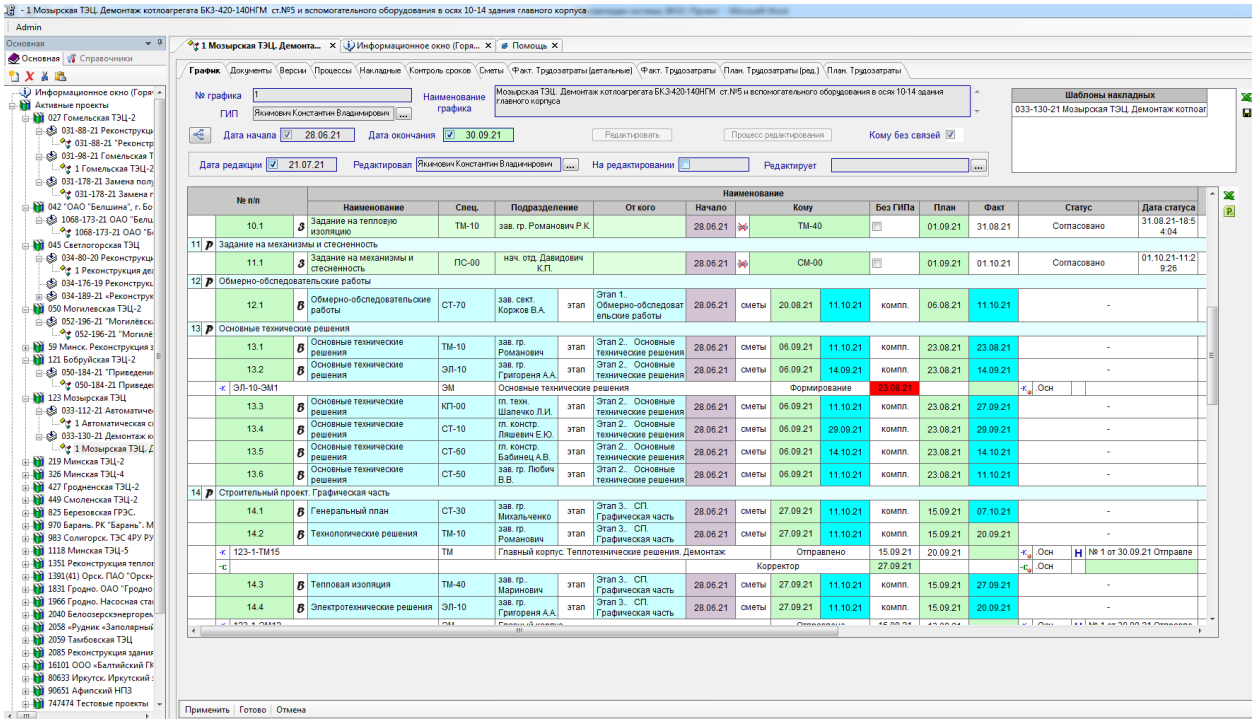
Может вам кажется, что мы перегибаем и сгущаем краски. Отнюдь. Посмотрите на изобилие предлагаемых систем управления проектированием. Одни из них написали универсальную программу для планирования – и пытаются к ней «прицепить» еще что-нибудь. Другие, имея систему электронного архива и документооборота, начинают ее тоже позиционировать как законченную систему. И нередко это проходит, потому что, такие системы тоже реально что-то решают. И руководители, приобретая такие системы, реально видят, что да, вот эти вопросы будут решены. Значит это хорошо. Редкий руководитель видит далеко вперед и может четко понимать, что бы он хотел видеть. Но, когда есть представление, что строишь, то приходит понимание, подходит ли данный камень в фундамент будущей постройки.

Небольшое отступление по поводу названия. ЭКОС (не путать с ЭКО и экологией) – в переводе с греческого «дом», «жилище». В название закладывался двойной смысл – с одной стороны можно трактовать как проектирование домов, с другой, как «уютное» проектирование. То есть, не проектировщики приспосабливаются к системе, а система старается максимально приблизиться к потребностям пользователей. Сейчас этот бренд стал популярным и получил общее название цифровые экосистемы.

Основное логика работы системы

Мы определились, что в основе системы лежит набор основных компонентов и ими управляют бизнес-процессы. Попробуем дать общее понятное описание общей логики управления.

Итак, мы определились со специальностями, ввели в систему структуру организации, увязали ее со специальностями, марками комплектов, ввели пользователей. Начинаем работу с новым проектом. ГИП вносит в систему производственный график (в дальнейшем просто график). Детальное представление рассмотрим позже. Пока – словесное описание логики работы, ну и просто его изображение.



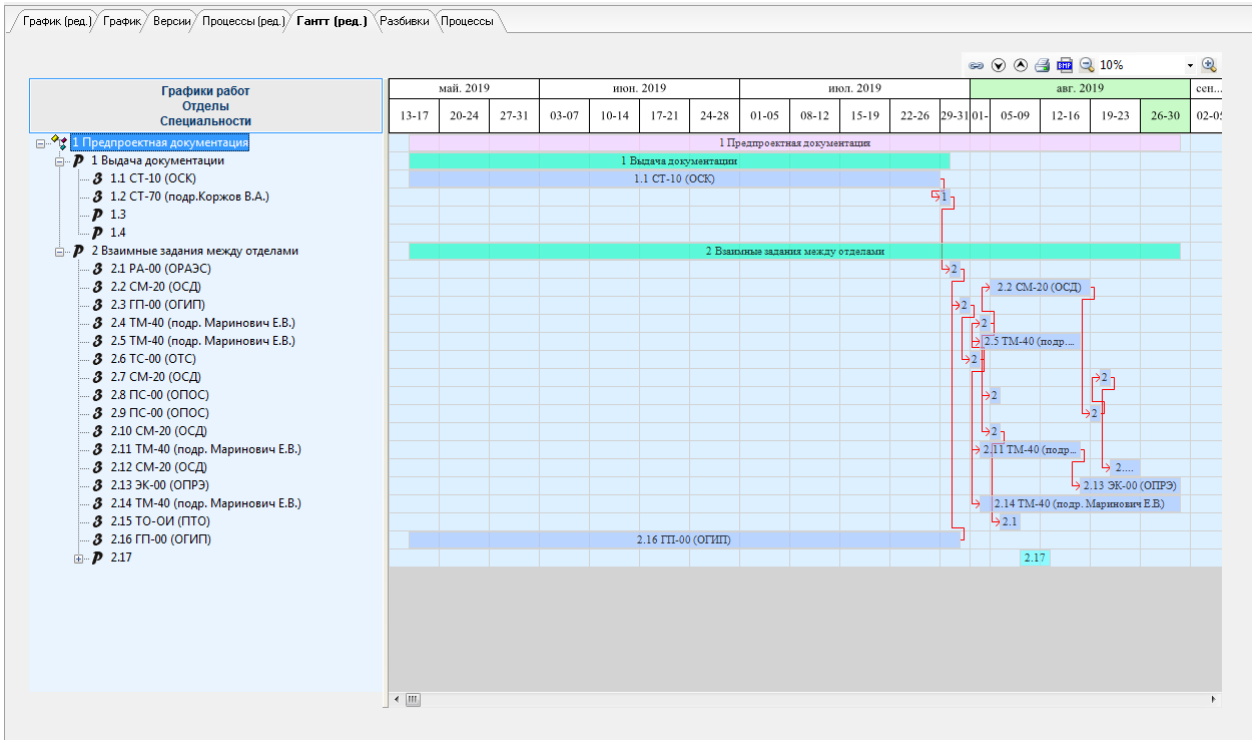
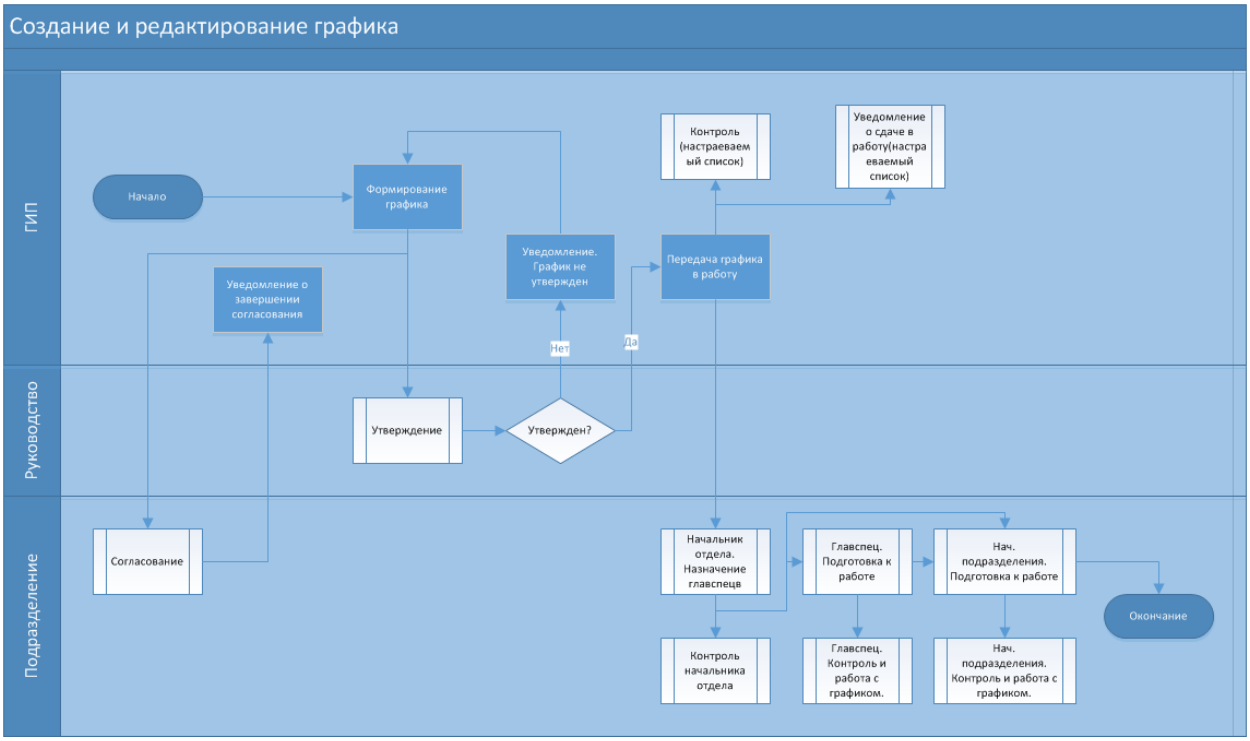


График направляется на согласование всем участникам (производственным отделам). После согласования график направляется ГИПом на утверждение руководству, и отдается в работу. Вкратце о содержимом графика – перечень операций заданий (кто и кому передает), выпуска документации и субподряда. Дополнительно указываются сроки передачи заданий,

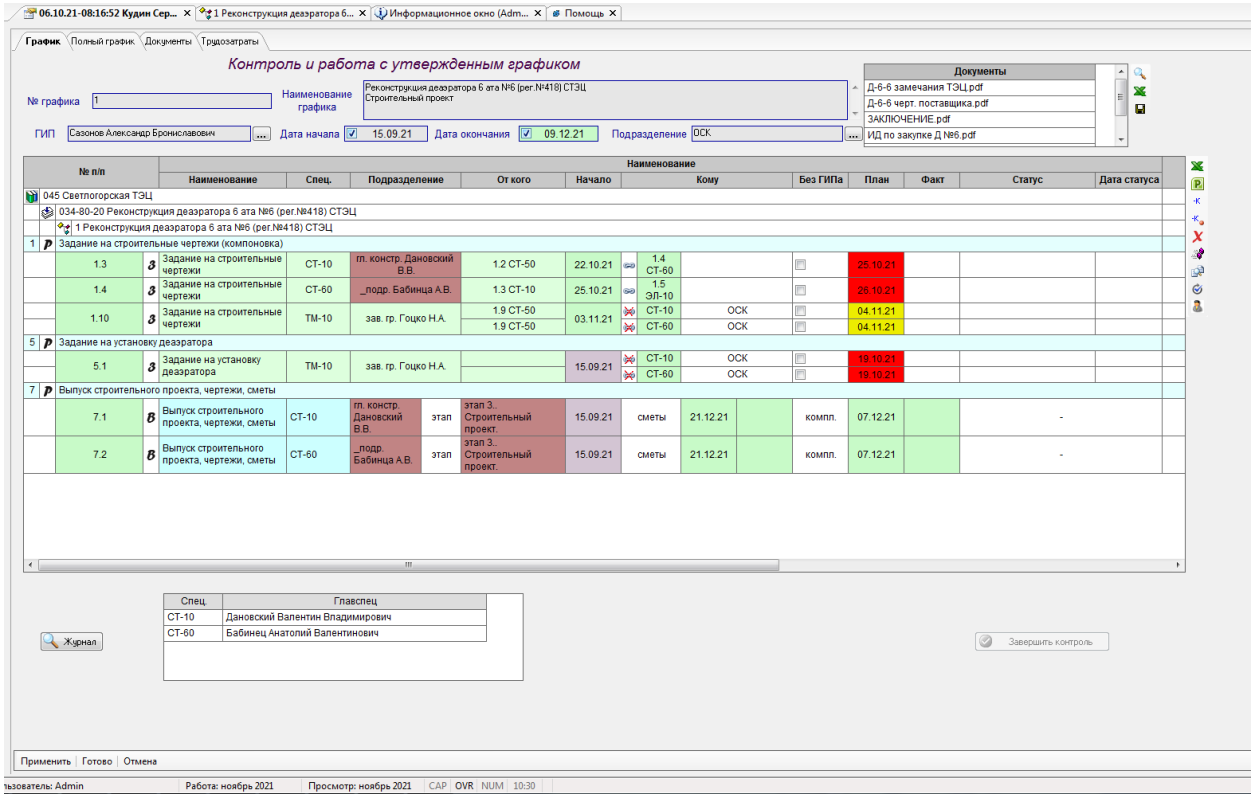
выпуска документации и смет к ней. Вносятся плановые трудозатраты на используемые специальности.

После отдачи в работу он поступает всем начальникам отделов. Каждый из них при необходимости уточняет участвующие подразделения (к примеру, нач.отдела определяет какие группы будут работать), выбирает если нужно глав.спецов по своим специальностям.

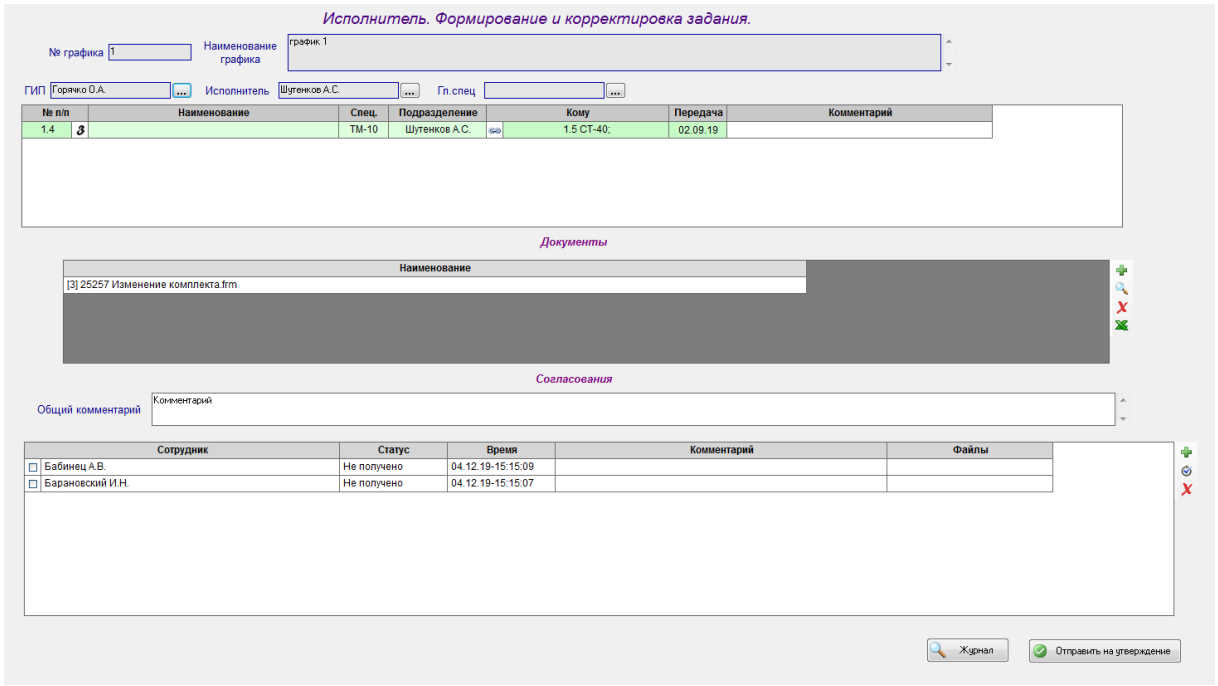


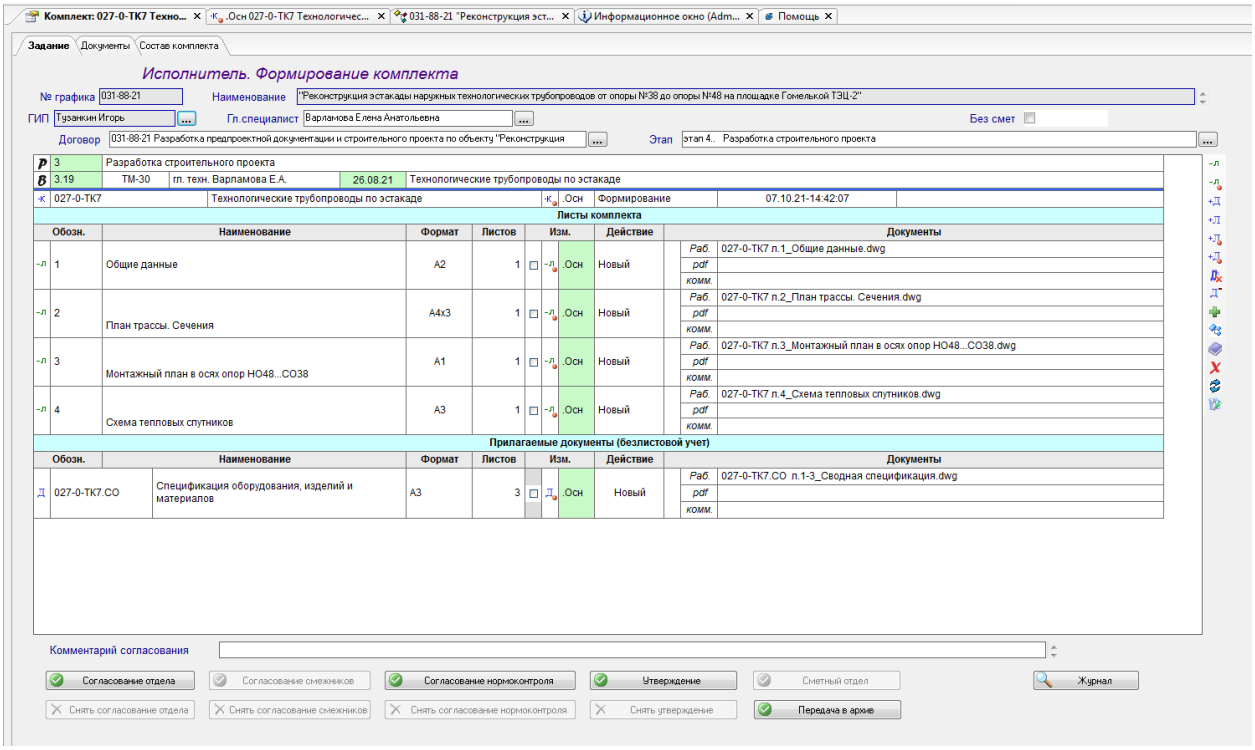
Общая блок-схема формирования графика

На этом собственно внесение графика в систему заканчивается и дальше начинается производственный процесс его выполнения. При этом у всех руководящих участников графика появляется работа по его контролю. То есть – ГИП, нач.отделов, нач.групп, главспецы, экономисты, нач.сметного отдела имеют в системе постоянную работу, связанную с графиком – контроль. С ее помощью происходит организация выполнения графика. Запускаются формирования заданий, формируются комплекты и проектная документация. Эта же работа позволяет контролировать сроки, отслеживать состояние работы всех позиций графика. Просроченные позиции выделяются красным цветом, ближайшие предстоящие – желтым. При этом, если ГИП наблюдает график в целом, то нач.группы, к примеру, может видеть как полный график, так и представление с отображений позиций, в которых участвует группа. Ниже приведена работа по контролю графика нач.отдела, с открытой вкладкой отображения позиций только этого отдела. Видны сроки передачи заданий и выпуска документации (с отдельными сроками для непосредственно комплектов и смет). Функционал страницы позволяет нач.отделу запустить формирование задания, добавить комплект и назначить на него исполнителей.

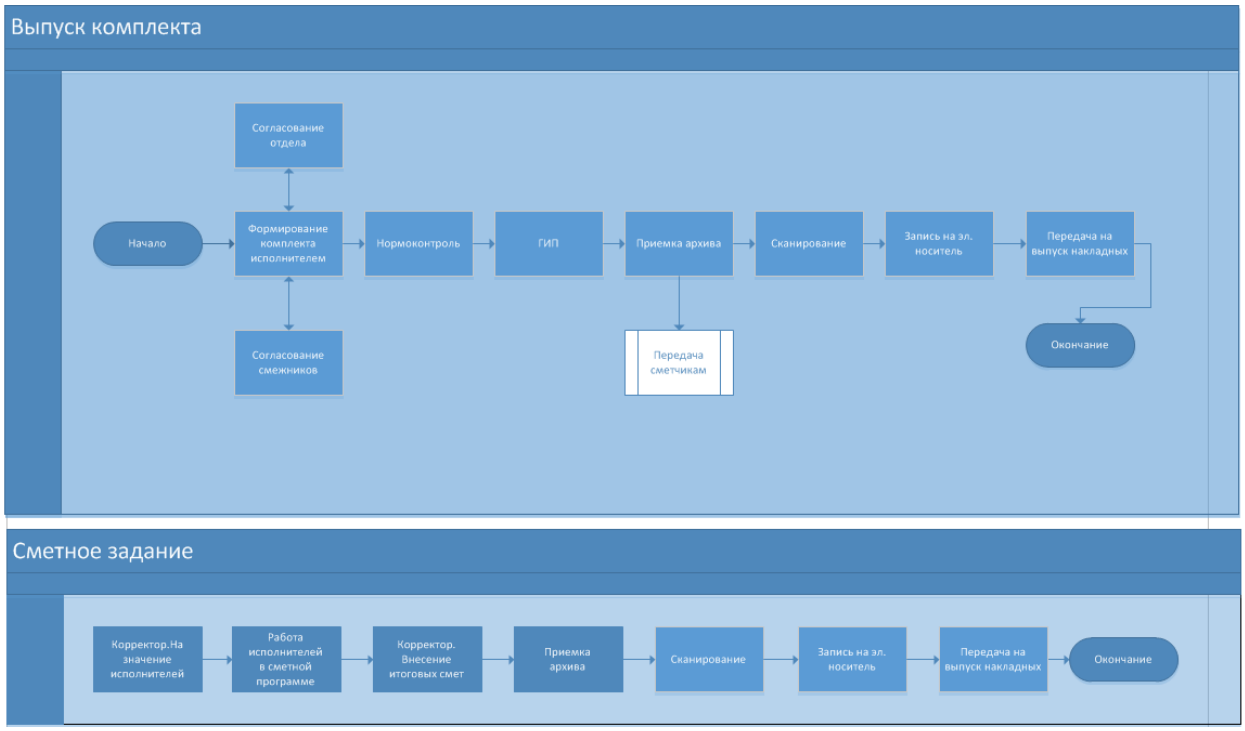


Что же происходит дальше? – Непосредственная работа с проектом. Начальники или главспецы запускают процессы формирования и передачи заданий, выпуска документации. Как только процесс запущен у исполнителя (к примеру, задания), появляется работа по формированию задания. В рамках которой он его формирует, согласовывает, утверждает, отправляет на приемку. В работе по контролю начальник видит состояние каждой позиции графика. Ниже, в качестве примера, представлены работы исполнителей по формированию заданию и выпуска комплекта документации.

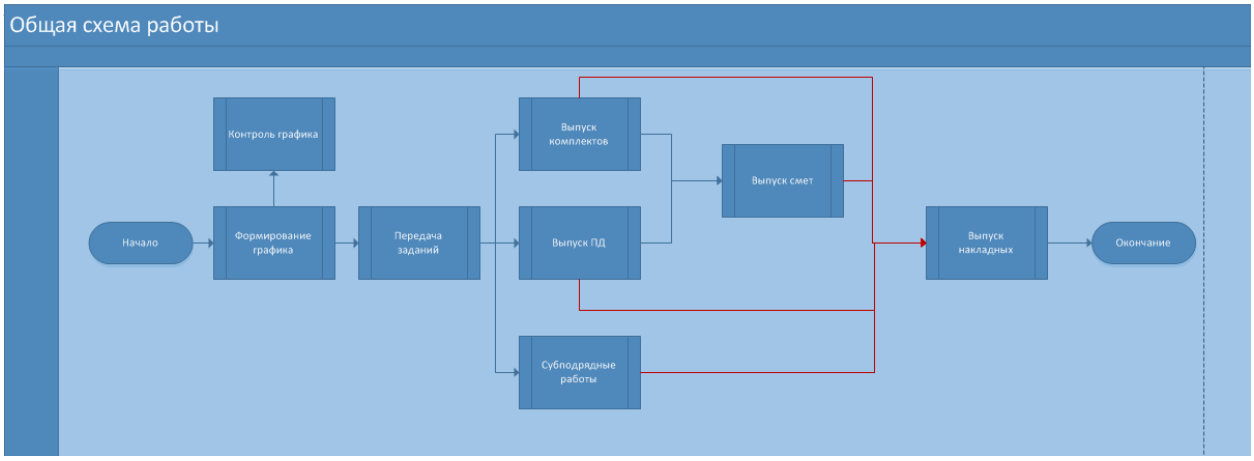




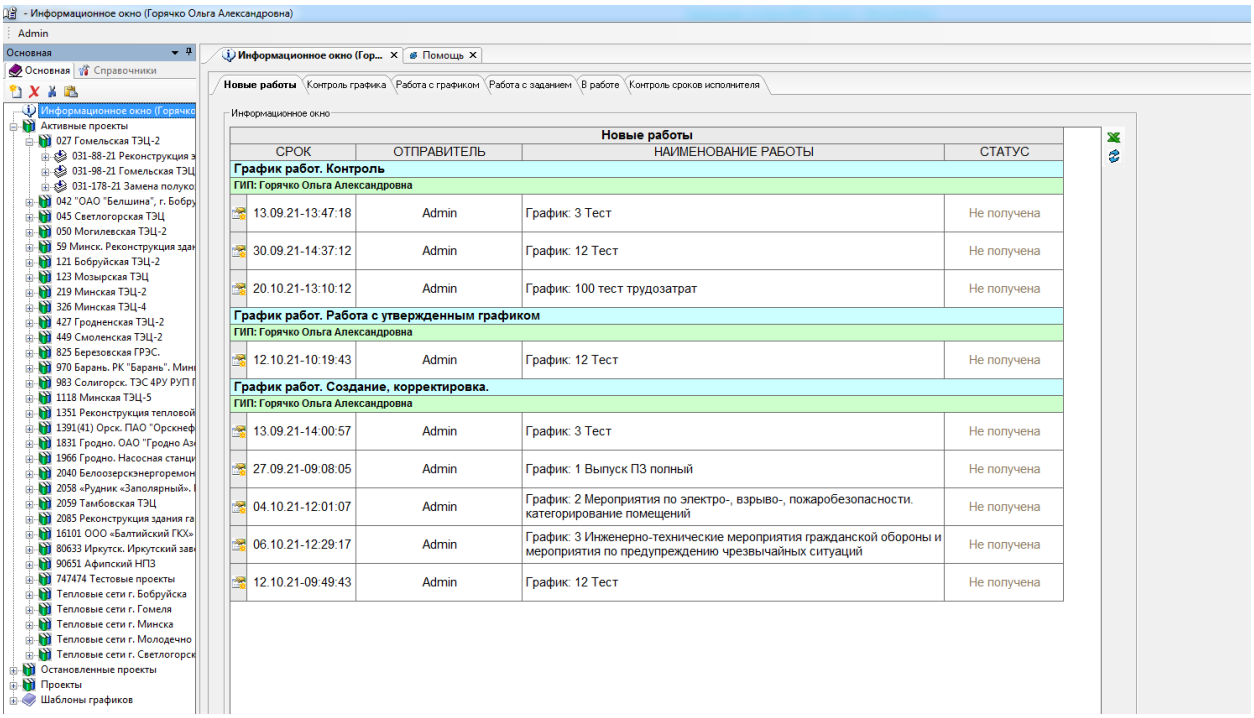
Мы уже отметили, что в процессе производства, мы имеем график, в котором запускаются на выполнение формирование и передача заданий, выпуск документации. Важно пояснить, что это достаточно сложные процессы, которые затрагивают не только начальников и исполнителей. Это и согласование смежников, нормоконтроль, архив, сканирование, формирование накладных.



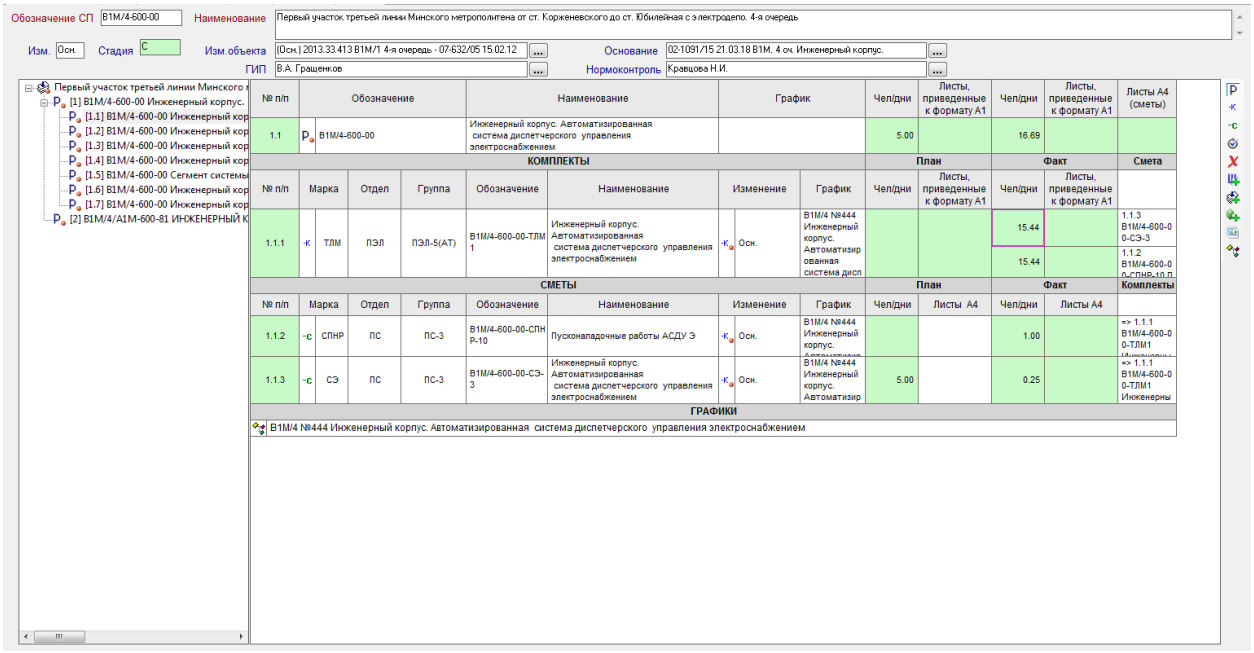
Каждый из этих пунктов подразумевает определенную последовательность взаимодействия и формирование соответствующих работ для участников. Система охватывает все подразделения организации, так или иначе участвующие в процессе проектирования.



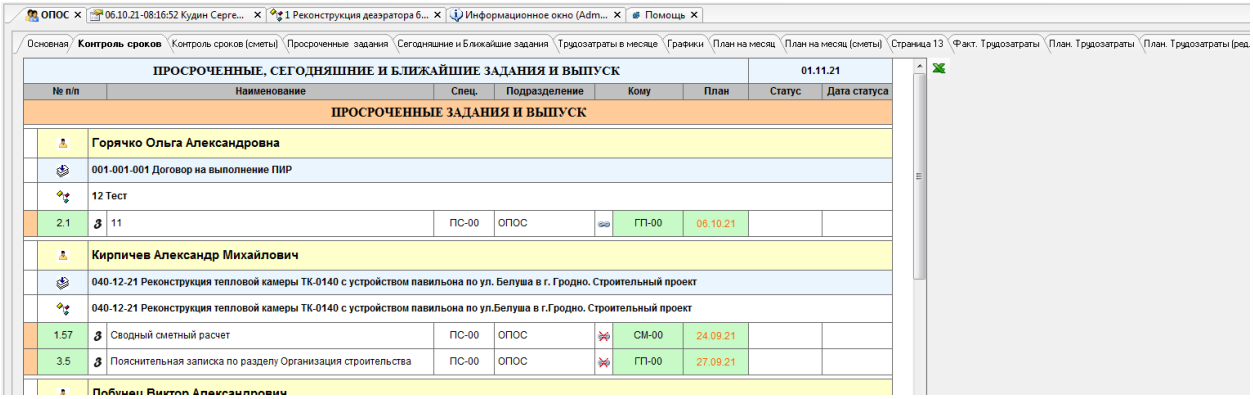
Пользователь системы может одновременно участвовать в нескольких графиках, или выполнять несколько различных работ, по одному и тому же графику. Для навигации по работам и их отслеживания все пользователи имеют информационное окно, в котором и отображаются все его работы. Новые работы отображаются на отдельной вкладке. В зависимости от категории работы, они распределяются по различным вкладкам информационного окна. Кроме того, есть специальная вкладка, в которой отображаются просроченные работы или работы, подлежащие ближайшему выполнению.



Важно отметить, что при формировании документации, в систему вносятся рабочие чертежи, pdf и сканы всей документации. Поэтому после выполнения всех работ по графику, мы получаем полностью сформированный архив. Который содержит как первичные документы, так и все их изменения.

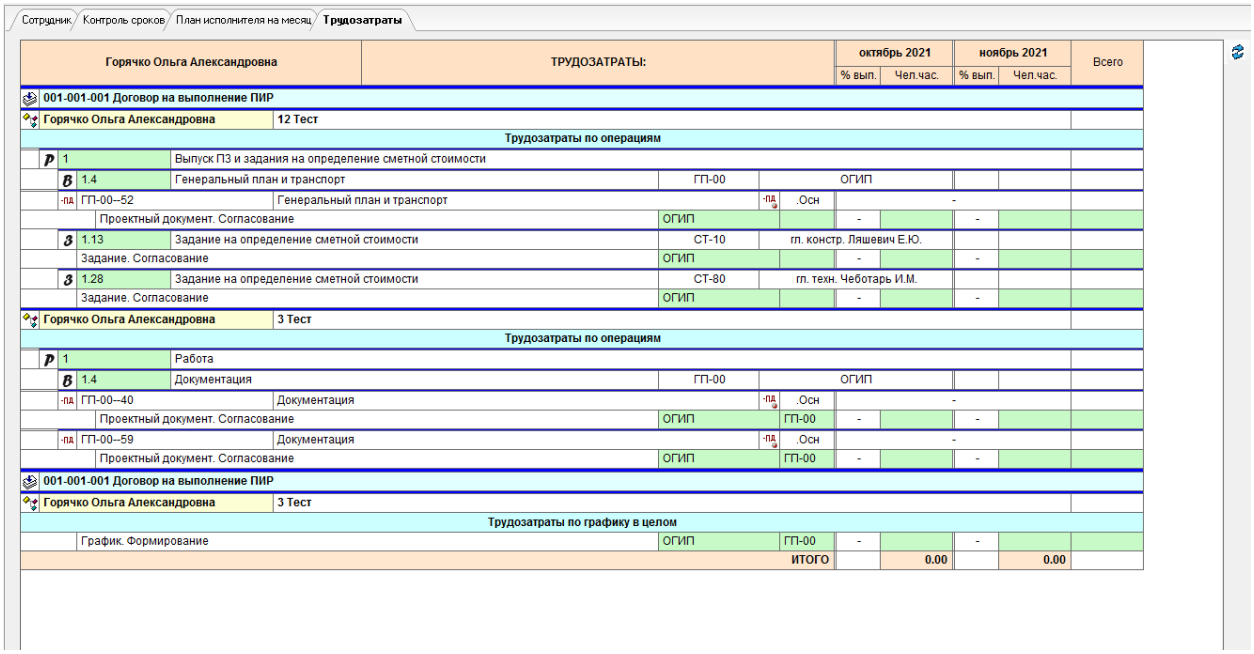


С учетом того, что проекты выполняются параллельно, интересна не только общая картина по отдельно взятому графику, но и сводная, учитывающая информацию, к примеру по отдельно взятому подразделению или ГИПу.



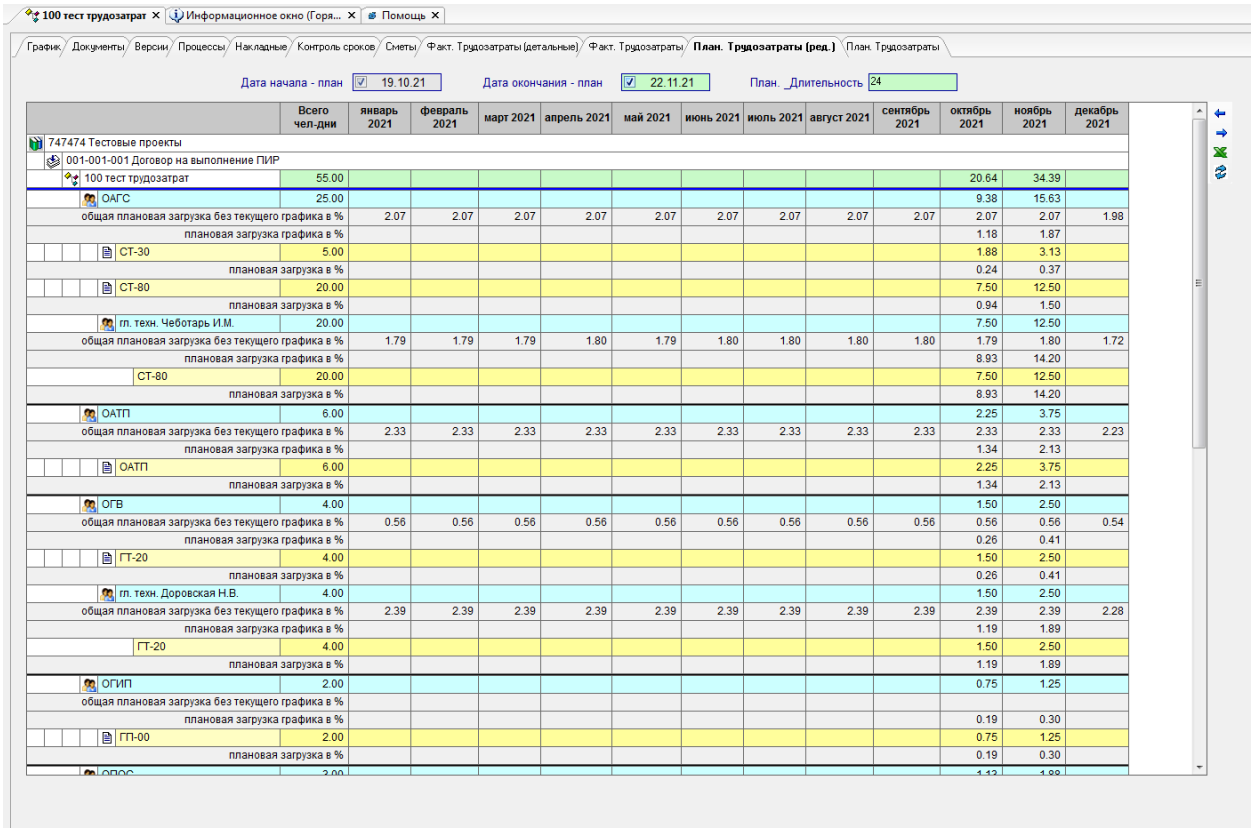
Это информация о текущих, просроченных и ближайших позициях всех графиков. С группировкой по ГИПам, проектам и т.д. С указанием статусов позиций. То есть, к примеру, если над заданием уже работают, то будет видно, формируется оно, на приемке и т.д.

Отдельно остановимся на трудозатратах. Система позволяет ведение двух видов трудозатрат – фактические и плановые. Важно не путать трудозатраты с финансовой составляющей. Трудозатраты формируются в человеко-днях, с учетом квалификации специалистов. Они не отражают картину, хватает денег или нет, они отражают загрузку подразделений. Хватает ли человеческих ресурсов и какова их загрузка. Плановые трудозатраты формируются ГИПом совместно с экономистами и вводятся по всем специальностям, задействованным в графике. Система распределяет их по подразделениям и позволяет сформировать плановые трудозатраты по отдельным подразделениям, с учетом сроков выполнения работ. Фактические трудозатраты вводятся непосредственно исполнителями, по всем выполняемым работам. Для этого есть специальная страничка по всем проведенным работам, в которой исполнитель и вводит фактические трудозатраты. Это можно делать раз в месяц, к примеру, или более часто.



Горячко Ольга Александровна	ТРУДОЗАТРАТЫ:			октябрь 2021		ноябрь 2021		Всего
				% вып.	Чел.час.	% вып.	Чел.час.	
001-001-001 Договор на выполнение ПИР								
Горячко Ольга Александровна	12 Тест							
Трудозатраты по операциям								
Р 1	Выпуск ПЗ и задания на определение сметной стоимости							
В 1.4	Генеральный план и транспорт	ГП-00	ОГИП					
-пд ГП-00--52	Генеральный план и транспорт		-пд .Осн	-				
Проектный документ. Согласование		ОГИП		-		-		
З 1.13	Задание на определение сметной стоимости	СТ-10	гл. констр. Ляшевич Е.Ю.					
Задание. Согласование		ОГИП		-		-		
З 1.28	Задание на определение сметной стоимости	СТ-80	гл. техн. Чеботарь И.М.					
Задание. Согласование		ОГИП		-		-		
Горячко Ольга Александровна	3 Тест							
Трудозатраты по операциям								
Р 1	Работа							
В 1.4	Документация	ГП-00	ОГИП					
-пд ГП-00--40	Документация		-пд .Осн	-				
Проектный документ. Согласование		ОГИП	ГП-00	-		-		
-пд ГП-00--59	Документация		-пд .Осн	-				
Проектный документ. Согласование		ОГИП	ГП-00	-		-		
001-001-001 Договор на выполнение ПИР								
Горячко Ольга Александровна	3 Тест							
Трудозатраты по графику в целом								
График. Формирование		ОГИП	ГП-00	-		-		
			ИТОГО		0.00		0.00	

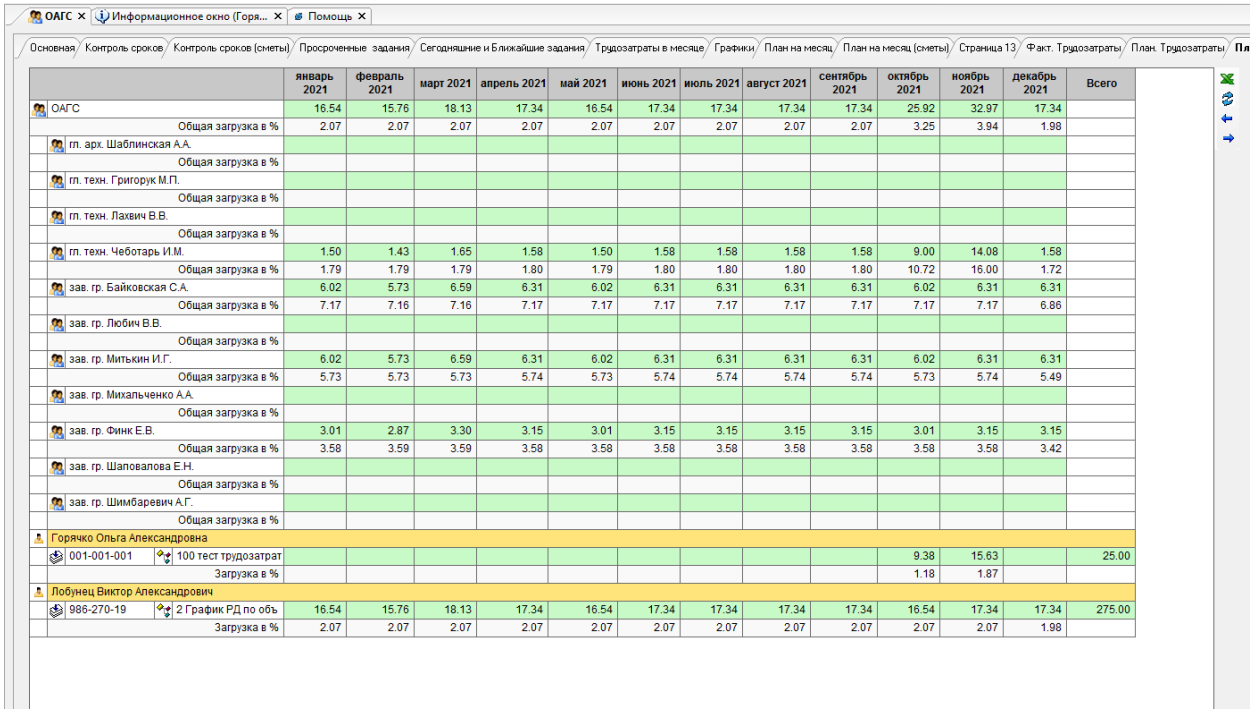
Система обеспечивает получение сводной информации из графиков по подразделениям, как по фактическим, так и по плановым трудозатратам. Ниже представлены трудозатраты по тестовому графику



Дата начала - план 19.10.21 Дата окончания - план 22.11.21 План. Длительность 24

	Всего чел-дни	январь 2021	февраль 2021	март 2021	апрель 2021	май 2021	июнь 2021	июль 2021	август 2021	сентябрь 2021	октябрь 2021	ноябрь 2021	декабрь 2021
747474 Тестовые проекты													
001-001-001 Договор на выполнение ПИР													
100 тест трудозатрат	55.00										20.64	34.39	
ОАГС	25.00										9.38	15.63	
общая плановая загрузка без текущего графика в %		2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	1.98
плановая загрузка графика в %											1.18	1.87	
СТ-30	5.00										1.88	3.13	
плановая загрузка в %											0.24	0.37	
СТ-80	20.00										7.50	12.50	
плановая загрузка в %											0.94	1.50	
гл. техн. Чеботарь И.М.	20.00										7.50	12.50	
общая плановая загрузка без текущего графика в %		1.79	1.79	1.79	1.80	1.79	1.80	1.80	1.80	1.80	1.79	1.80	1.72
плановая загрузка графика в %											8.93	14.20	
СТ-80	20.00										7.50	12.50	
плановая загрузка в %											8.93	14.20	
ОАТП	6.00										2.25	3.75	
общая плановая загрузка без текущего графика в %		2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.23
плановая загрузка графика в %											1.34	2.13	
ОАТП	6.00										2.25	3.75	
плановая загрузка в %											1.34	2.13	
ОГВ	4.00										1.50	2.50	
общая плановая загрузка без текущего графика в %		0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.54
плановая загрузка графика в %											0.26	0.41	
ГТ-20	4.00										1.50	2.50	
плановая загрузка в %											0.26	0.41	
гл. техн. Доровская Н.В.	4.00										1.50	2.50	
общая плановая загрузка без текущего графика в %		2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.28
плановая загрузка графика в %											1.19	1.89	
ГТ-20	4.00										1.50	2.50	
плановая загрузка в %											1.19	1.89	
ОГИП	2.00										0.75	1.25	
общая плановая загрузка без текущего графика в %													
плановая загрузка графика в %											0.19	0.30	
ГП-00	2.00										0.75	1.25	
плановая загрузка в %											0.19	0.30	

И сводная информация по подразделению.


ОАГС × | Информационное окно (Горя... × | Помощь ×

Основная | Контроль сроков | Контроль сроков (сметы) | Просроченные задания | Сегодняшние и Ближайшие задания | Трудозатраты в месяце | Графики | План на месяц | План на месяц (сметы) | Страница 13 | Факт. Трудозатраты | План. Трудозатраты | Пл

	январь 2021	февраль 2021	март 2021	апрель 2021	май 2021	июнь 2021	июль 2021	август 2021	сентябрь 2021	октябрь 2021	ноябрь 2021	декабрь 2021	Всего
ОАГС	16.54	15.76	18.13	17.34	16.54	17.34	17.34	17.34	17.34	25.92	32.97	17.34	
Общая загрузка в %	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	3.25	3.94	1.98	
гл. арх. Шаблинская А.А.													
Общая загрузка в %													
гл. техн. Григорук М.П.													
Общая загрузка в %													
гл. техн. Лахвич В.В.													
Общая загрузка в %													
гл. техн. Чеботарь И.М.	1.50	1.43	1.65	1.58	1.50	1.58	1.58	1.58	1.58	9.00	14.08	1.58	
Общая загрузка в %	1.79	1.79	1.79	1.80	1.79	1.80	1.80	1.80	1.80	10.72	16.00	1.72	
зав. гр. Байковская С.А.	6.02	5.73	6.59	6.31	6.02	6.31	6.31	6.31	6.31	6.02	6.31	6.31	
Общая загрузка в %	7.17	7.16	7.16	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	6.86	
зав. гр. Любич В.В.													
Общая загрузка в %													
зав. гр. Митькин И.Г.	6.02	5.73	6.59	6.31	6.02	6.31	6.31	6.31	6.31	6.02	6.31	6.31	
Общая загрузка в %	5.73	5.73	5.73	5.74	5.73	5.74	5.74	5.74	5.74	5.73	5.74	5.49	
зав. гр. Михальченко А.А.													
Общая загрузка в %													
зав. гр. Финк Е.В.	3.01	2.87	3.30	3.15	3.01	3.15	3.15	3.15	3.15	3.01	3.15	3.15	
Общая загрузка в %	3.58	3.59	3.59	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.42	
зав. гр. Шаповалова Е.Н.													
Общая загрузка в %													
зав. гр. Шимбаревич А.Г.													
Общая загрузка в %													
Горячко Ольга Александровна													
001-001-001 100 тест трудозатрат										9.38	15.63		25.00
Загрузка в %										1.18	1.87		
Лобунец Виктор Александрович													
986-270-19 2 График РД по объ	16.54	15.76	18.13	17.34	16.54	17.34	17.34	17.34	17.34	16.54	17.34	17.34	275.00
Загрузка в %	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	1.98	

Представленное изображение отображает только идеи. Некорректно отображать подобную таблицу конкретной организации. Поясним логику первого изображения – трудозатраты графика. Видно две позиции – загрузка подразделения без этого графика и загрузка, собственно, графика. Подобный подход позволяет увидеть, как формируемый график повлияет на итоговую загрузку и, соответственно, сделать выводы – есть ли перегрузка, нужно ли корректировать сроки этого графика, или попробовать скорректировать сроки других графиков, или привлечь субподряд. Второе изображение содержит информацию о подразделении и, отдельно обо всех графиках, которые формируют указанную загрузку.

Заключение

В данной презентации отражены лишь некоторые аспекты системы. Многое осталось неосвященным. К примеру, в системе есть шаблоны для формирования графиков. При желании можно сформировать библиотеку типовых решений. Не расписаны особенности работы с проектными документами типа пояснительная записка, книга и т.п., которые формируются не конкретной специальностью, а состоят из фрагментов, разработанных разными специальностями. И многое другое.

Следует учитывать, что система достаточно универсальна и настраиваема, поэтому если мы пишем, про нач.отделов и нач.групп (а в организации другие структурные единицы), то это для облегчения описания возможностей.

Предполагается, что, если вы проявите интерес к системе, мы можем организовать дополнительную демонстрацию.

Система внедрена в таких проектных организациях как: РУП «БелНИПИЭнергопром», ОАО «Минскметропроект», ПРУП «Белпромпроект» и ряде других.