

Методика организации «сквозного проектирования» в Autodesk AutoCAD с использованием ЛОЦМАН:ПГС

Антон Рябицев

Что такое «сквозное проектирование»

Сквозное проектирование, в данном контексте, — это один из вариантов организации групповой работы с возможностью мгновенного обновления повторяющихся графических данных на всех чертежах проекта. При этом любым графическим материалам (в нашем случае DWG-файлам) может быть логически присвоен статус «источник данных», либо «импортер данных». Импортер данных будет включать источник данных, а проще говоря — в него будет вставлена ссылка на источник данных.

Например, инженер-генпланист разрабатывает чертежи комплекта ГП, на основе которых инженеры-сетевики разрабатывают планы прокладки наружных сетей. Сетевикам необходимо знать положение проектируемого здания, проездов, тротуаров и существующую топографическую ситуацию. Они вынуждены ждать генпланиста, пока тот закончит формирование своего чертежа. В свою очередь, генпланисту для создания генплана нужна информация от топографов и контуры проектируемых зданий от архитекторов.

При работе традиционным методом инженеры-сетевики (пять-семь человек) вынуждены ждать генпланиста, пока тот закончит чертеж генплана. На некоторых этапах сетевики могут брать у него промежуточные варианты генплана, копировать их к себе в чертеж и начинать работу (при этом копии совершенно не зависят от источника). При каком-либо изменении в генплане они вынуждены постоянно обновлять данные от генпланиста и заменять их в своих чертежах на новые, регулярно тратя время на то, чтобы отделить «зерна от плевел», испытывая мучения из-за перевода из одного масштаба в другой и т.д. Однако исход при такой методике часто бывает малоэффективным: данные берутся однократно и боль-

ше не обновляются, и на определенном этапе у ряда проектировщиков скапливается несколько версий одних и тех же данных, которые начинают развиваться параллельно; в итоге возникает нестыковка частей проекта, следствием чего бывает потеря времени и исправление чертежей в последний момент.

Методика сквозного проектирования позволяет организовать связь между всеми участниками проектирования на уровне графической среды через инструмент AutoCAD *Внешние ссылки*.

Инструмент AutoCAD *Внешние ссылки* дает возможность организовать связь между двумя и более чертежами. Таким образом мы можем импортировать (под этим понятием здесь и далее будет подразумеваться команда *_attach*, она же вставка *Внешней ссылки*) в свой чертеж фрагмент (после вставки мы можем подрезать внешнюю ссылку — назначать границу отображения) из любого чертежа, который создал другой инженер, даже если он редактирует его в данный момент. При этом фрагмент, вставленный в мой чертеж, будет самостоятельно обновляться при изменении источника данных. Более того, если на данном фрагменте появятся новые слои, которые могут не понадобиться, система проинформирует об этом и мы своевременно сможем отключить их отображение или переопределить их свойства (фильтр согласования новых слоев в диспетчере слоев). Это значит, что мы постоянно будем иметь актуальную информацию, получаемую от других участников проектирования, и сможем приступить к работе раньше — до того, как они закончат свой чертеж полностью, как только увидим, что данных для начала проектирования достаточно.

Основная задача методики «сквозного проектирования» — снижение времени ожидания, повышение оперативности взаимодействия специалистов. Применение этой методики позволяет:

- исключить появление нестыковок между отдельными разделами проекта и в реальном времени отслеживать обновление исходных данных (исключая работу в ненужном направлении);
- исключить ручное обновление исходных данных (данные импортируются однократно и обновляются автоматически, при изменении источника); при данной схеме можно минимизировать совершение ошибок (человеческий фактор), возникающих из-за недостаточной информированности участников проекта о ходе процесса.

Процесс «сквозного проектирования» предъявляет определенные требования к навыкам и стилю работы в AutoCAD, а также к версии самого программного продукта. Проектировщики должны уметь работать с диспетчером свойств и конфигураций слоев, пользоваться набором команд для объектов *Внешние ссылки*. Что касается стиля работы, проектировщики должны группировать все объекты по слоям, создавая «логистику», удовлетворяющую потребностям специалистов-смежников, обеспечивая возможность переопределения свойств слоев. Кроме того, группа проектировщиков должна иметь единый синтаксис именования слоев (то есть логичнее именовать главные оси здания как «Оси главные», а не «Главные оси», потому как в перечне слоев, отсортированном по алфавиту, «Главные оси» окажутся рядом с любым слоем, начинающимся на букву «Г*», но не рядом со слоем «Оси промежуточные» и «Оси дополнительные»). Версия формата чертежа-источника не может быть более поздней, чем версия чертежа, в который импортируют данные.

Организация «сквозного проектирования»

На условном практическом примере рассмотрим, как организу-

Антон Рябицев

Инженер-генпланист ЗАО «ДАР/ВОДГЕО», выпускник архитектурно-строительного факультета Астраханского инженерно-строительного института, автор блога архитоника.рф.



ется описанная выше концепция. Подразумевается, что над каждым чертежом (комплексом) работает отдельный специалист. То есть при правильном подходе весь процесс смело можно назвать автоматизированным групповым проектированием. В качестве среды хранения проектных данных для удобства будет выступать ЛОЦМАН:ПГС, но это может быть и обычная папка на сетевом диске.

Участники проектирования: ГИП, архитектор-строитель, генпланист, инженер ОВИК, инженер ТГВ, инженер-электрик.

Исходные данные

ГИП публикует исходные данные в одноименной папке. В качестве исходных данных в примере будет выступать топографическая съемка (рис. 1).

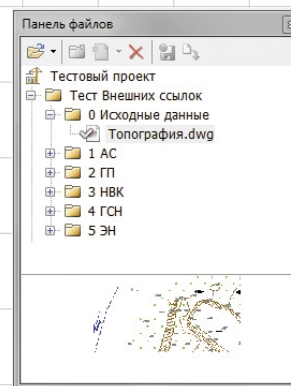


Рис. 1. Дерево проекта в ЛОЦМАН:ПГС

Раздел АС

Первым в процесс проектирования включается проектировщик АС. На основе выданного задания от ГИПа либо предшествующих проектных наработок (в данном примере не

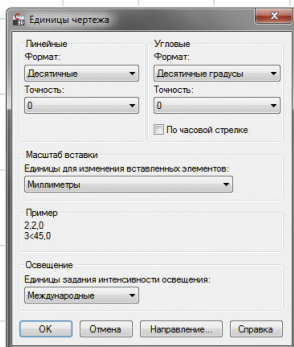


Рис. 2

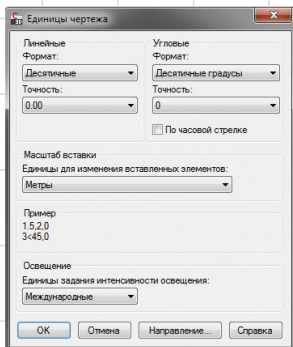


Рис. 4

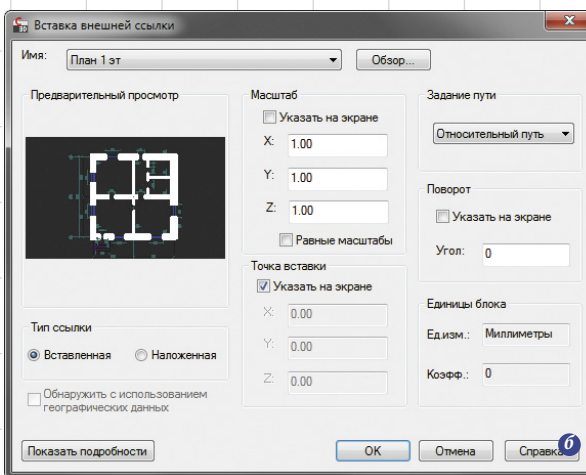
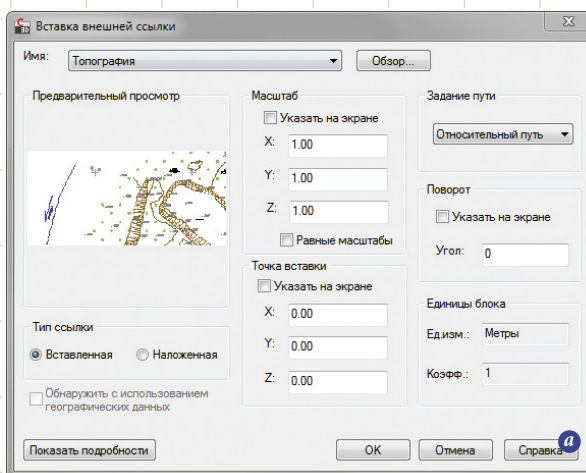


Рис. 6. Окно вставки внешней ссылки: а — топографии; б — плана 1-го этажа здания. Точка вставки — Указать на экране

имеет значения, в какой форме задание поступает участнику проектирования) проектировщик разрабатывает комплект АС, в состав которого входят поэтажные планы, фасады, разрезы, узлы и т.п. Он работает в папке «1 АС», расположенной в корневой директории проекта. Остальным участникам проектирования, развивающимся в направлении генерального плана и наружных сетей, из всего комплекта АС нужен только план первого этажа и план подземной части (если в их конфигурации есть различия, которых в нашем примере нет). Чертеж выступит источником данных для ряда дочерних чертежей. В настройках чертежа важно выставить правильный параметр единицы чертежа, на строительных чертежах данного комплекта это, как правило, миллиметры

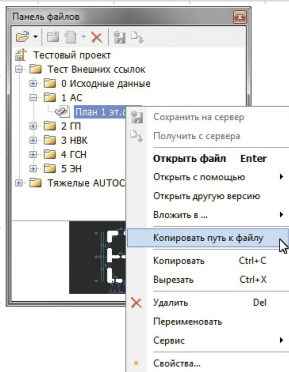


Рис. 5. Окно панели файлов проекта ЛОЦМАН ПГС — аналог проводника Windows

(Меню: *Формат* → *единицы* или команда `_UNITS`) (рис. 2).

Раздел ГП

В процесс проектирования параллельно может включаться генплан

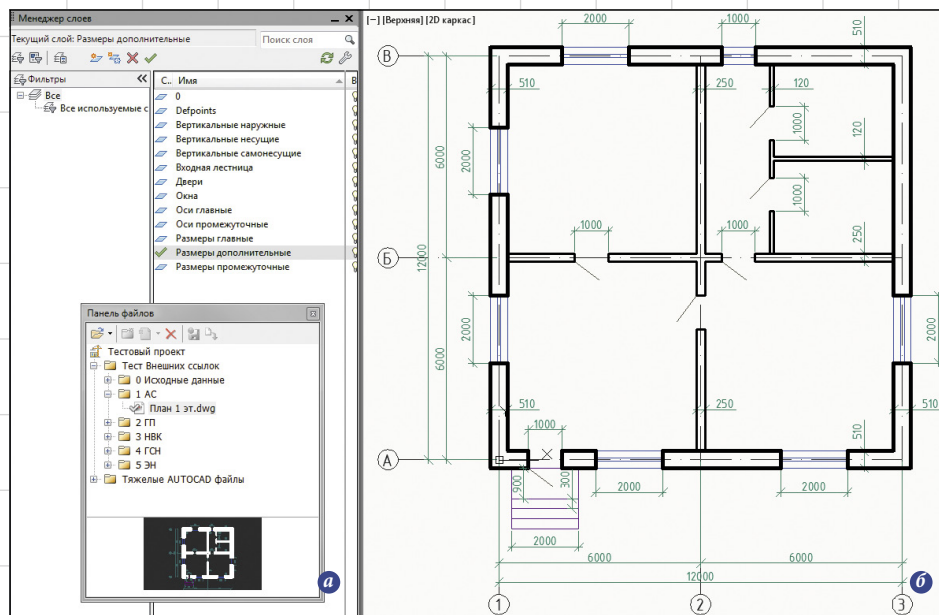


Рис. 3. Пространство AutoCAD: а — слои, используемые в чертеже; б — пример плана первого этажа комплекта АС

нист. Он работает в папке «2 ГП», расположенной в корневой директории проекта. Его чертеж будет импортером данных: топографии (исходные данные) и плана первого этажа (комплект АС). В настройках чертежа важно выставить правильный параметр единицы чертежа, на чертежах генеральных планов это, как правило, метры (Меню: *Формат* → *единицы* или команда `_UNITS`) — рис. 4.

Оба чертежа (топография и план первого этажа) подключаются через инструмент вставки внешних ссылок (Меню: *Вставка* → *Ссылка на DWG* или команда `_attach`), но прежде мы должны узнать пути к файлам. В программе ЛОЦМАН:ПГС это делается, как показано на рис. 5.

Особенность организации проектирования с использованием ЛОЦМАН:ПГС заключается в том, что центральным храни-

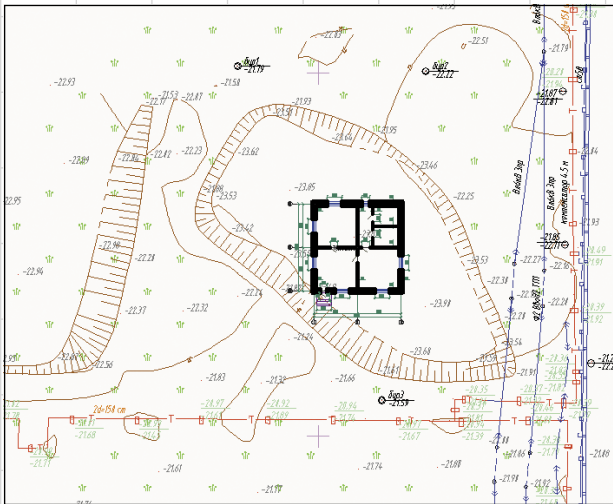


Рис. 7. Топография и план первого этажа совмещены на листе генерального плана

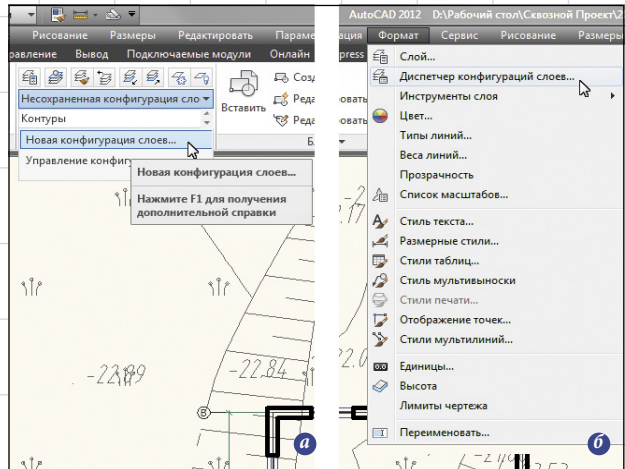


Рис. 10. Создание конфигурации слоев: а — через меню ленты; б — через главное меню

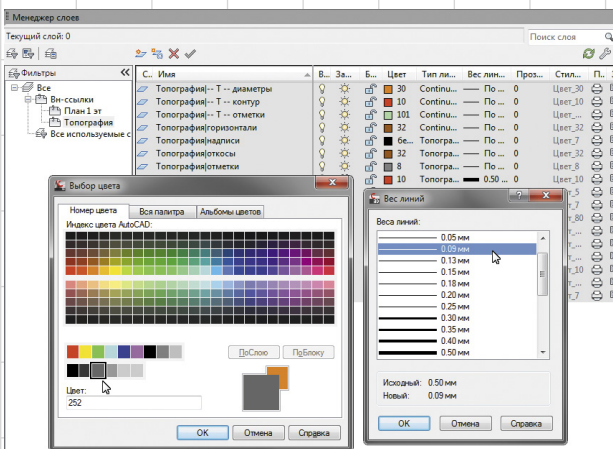


Рис. 8. Меняем цвет и толщину отображения слоя с топографией

лицем файлов является база данных на удаленном сервере, синхронизируемая с локальной папкой, в которой создается копия каталогов проекта. Отличие от системы, при которой

все участники проектирования работают на общем сетевом диске, лишь в том, что ЛОЦМАН:ПГС выступает средством синхронизации между пользователями и сервером.

После определения путей вставляем файл топографии и плана первого этажа на чертеж генерального плана как внешние ссылки (рис. 6а). Точка вставки остается 0,0,0, так как по правилам (де-факто) координаты на крестах топографии должны совпадать с координатами в AutoCAD.

Обратите внимание, что, поскольку на обоих чертежах были выставлены верные единицы чертежа (_UNITS), единицы вставки блока определяются автоматически, то есть план первого этажа будет автоматически уменьшен в 1000 раз при вставке (рис. 7).

Далее мы можем обозначить топографию серым цветом, как это принято, и назначить одну толщину всем линиям. Для этого просто меняем в диспетчере конфигурации слоев настройки слоев топографии (рис. 8). Таким образом мы переопределяем свойства объектов, у которых выставлен атрибут

«ПоСлою» для цвета и толщины линий (в нашем примере в файле с топографией именно так).

Также мы замораживаем ненужные слои. На рис. 9 показаны два разных способа: через меню ленты (а) и через главное меню (б).

Замораживаем слои (просто щелкая по объекту на чертеже):

- двери;
- оси промежуточные;
- размеры дополнительные;
- размеры промежуточные;
- стены несущие;
- стены самонесущие.
- Оставляем слои:
- оси главные;
- размеры главные;
- стены наружные;
- окна;
- входная лестница.

Далее создаем новую конфигурацию слоев с названием двумя разными способами: через меню ленты (рис. 10а) и через главное меню (рис. 10б).

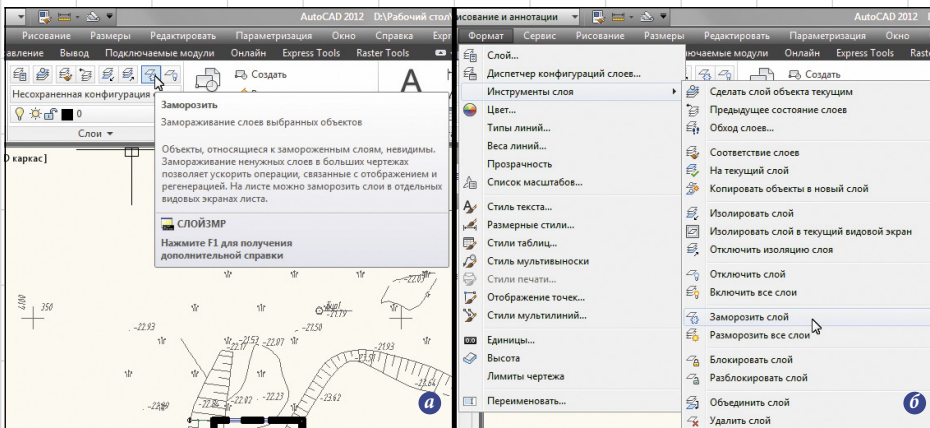


Рис. 9. Заморозка ненужных слоев: а — через меню ленты; б — через главное меню

Раздел НВК РАЗДЕЛ (аналогично — прочие наружные сети)

За генпланистом в процесс проектирования может включаться специалист по наружным сетям водопровода и канализации. Он работает в папке «3 НВК», расположенной в корневой директории проекта. Его чертеж будет импортером данных из генерального плана. Повторяем процедуру, описанную на рис. 4, копируем путь к файлу генерального плана аналогично рис. 5. Вставляем файл генерального плана аналогично

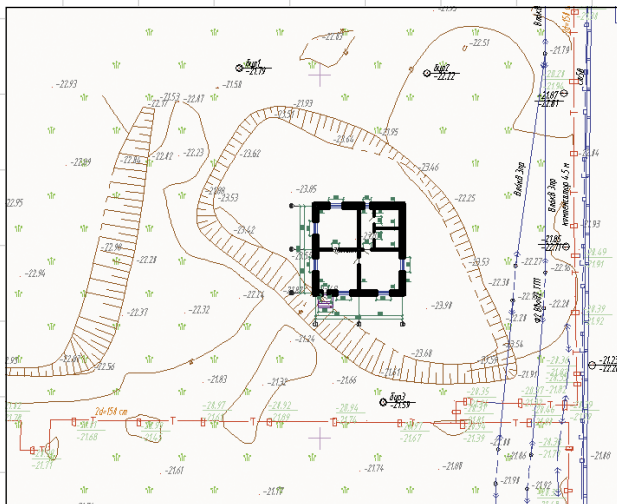


Рис. 11

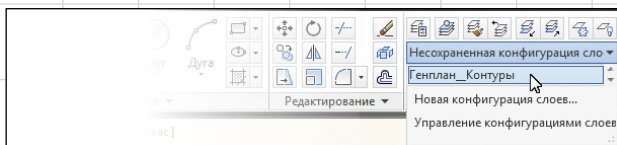


Рис. 12

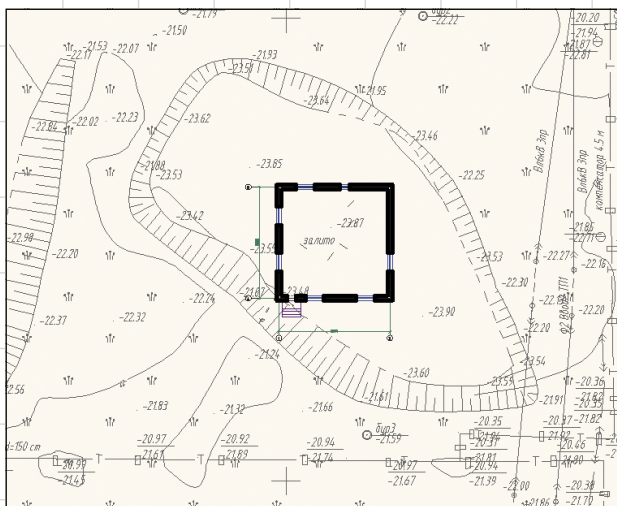


Рис. 13

рис. 6. Точка вставки остается 0,0,0, так как по правилам координаты на крестах генерального плана должны совпадать с координатами в AutoCAD. Изображение должно соответствовать примеру на рис. 11.

Применяем конфигурации слоев (на рис.12 показано, как это делается через меню ленты). Через главное меню: **Формат** → **Диспетчер конфигураций слоев** получается аналогично.

После применения конфигураций слоев наблюдается картина, приведенная на рис. 13.

Далее в отдельном слое выполняется прорисовка данной сети коммуникации (в примере это «Водоснабжение наружные сети»). В примере не используются специальные типы линий, но вы можете их применять: — в —, — кн — и прочие. Можно создать их самостоятельно или использовать готовые. Результат будет выглядеть как на рис. 14. Но по правилам выполнения чертежей наружных коммуникаций мы должны отобразить тонкой линией и другие проектируемые коммуникации. Поэтому под-

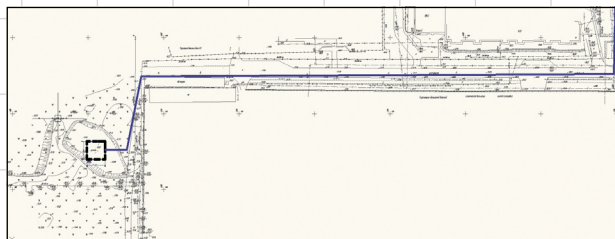


Рис. 14

ключаем к чертежу файл *Сводный план сетей.dwg*, который в нашем примере будет лежать в папке «2 ГП» проекта. Вставляем *Сводный план сетей.dwg* аналогично тому, как это сделано на рис. 6. Точка вставки остается 0,0,0, так как в случае соблюдения всеми участниками проекта жесткой координатной привязки при вставке относительно нулевой точки вставляемые объекты примут верное положение (рис. 15).

Пока файл *Сводный план сетей.dwg* пуст, но скоро он наполнится ссылками на другие файлы проекта и будет держать нас в курсе изменений в смежных сетях, выполняя роль координатора. Аналогично реализуем планы прокладки сетей коммуникации, комплектов: НВК (остался чертеж «Канализация наружные сети»), ГСН, ЭН.

Сводный план сетей

После создания файлов с сетями инженер, которому поручено собирать сводный план сетей, подключает в файл *Сводный план сетей* каждый из чертежей планов с сетями, то есть в данном случае повторяет процедуру, описанную на рис. 6, для файлов:

- 3 НВК;
- Водоснабжение наружные сети.dwg;
- Канализация наружные сети.dwg;
- 4ГСН;
- Газопровод наружные сети.dwg;

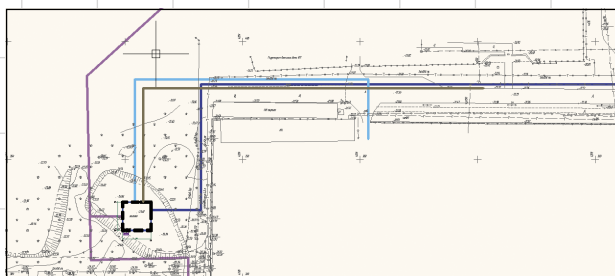


Рис. 17. Так будут выглядеть планы сетей комплектов: НВК, ГСН, ЭН

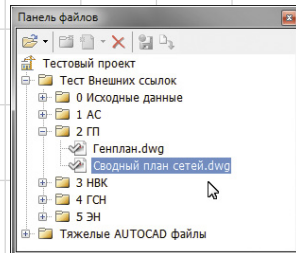


Рис. 15

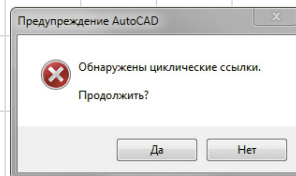


Рис. 16

- 5 ЭН;
- Наружное освещение.dwg.

После вставки в файл сводного плана внешних ссылок на представленные выше файлы, в каждом файле с сетями появляются смежные сети. При этом может появиться сообщение об обнаружении циклических ссылок (рис. 16).

Это не ошибка, а лишь свидетельство того, что файл с нашей конкретной сетью уже присутствует (в качестве внешней ссылки) в файле сводного плана сетей (рис. 17).

Теперь остается поменять в свойствах слоя толщину линии смежных сетей (делаем их тонкими), а толщину проектируемой сети сделать выше (толще).

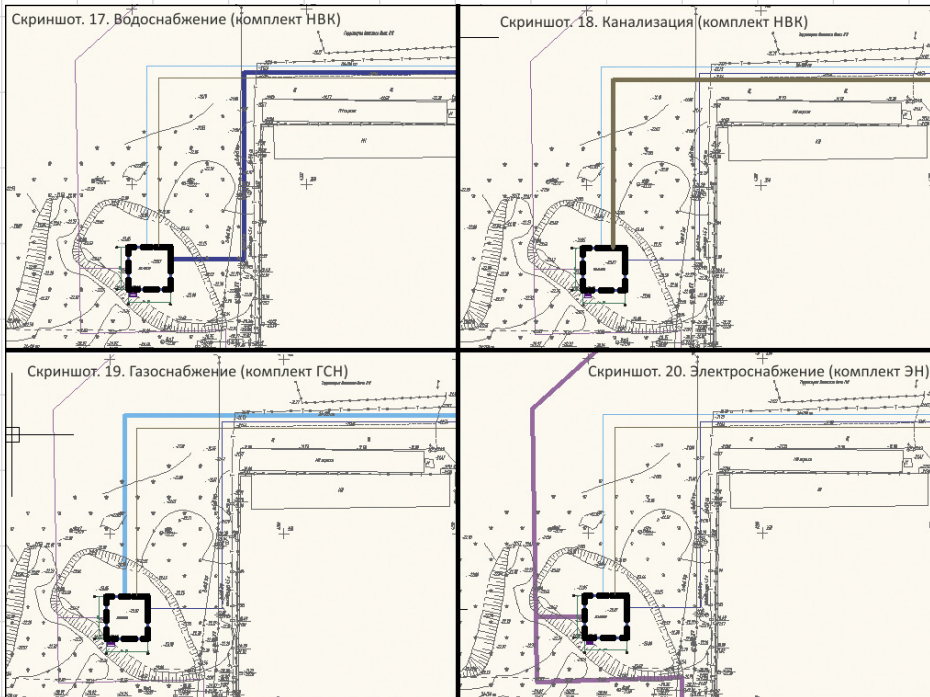


Рис. 18

На рис. 18 представлены примеры того, как будут выглядеть планы комплектов НВК, ГСН, ЭН, после настройки слоев.

Согласование слоев

Согласование слоев — это инструмент AutoCAD, который будет

держат в курсе всех изменений в слоях чертежей, вставленных как внешние ссылки. Пример: если генпланист создаст в чертеже генерального плана новые слои, например: отмстка, дорожки и т.д., инженеры, проектирующие наружные сети, будут мгновенно информированы об изменениях

после того, как генпланист сохранит свой чертеж (и сохранит изменения на сервер, в случае работы с ЛОЦМАН:ПГС). Они увидят их в диспетчере свойств слоев, в фильтре *Несо согласованные новые слои*. Чтобы согласовать слой (то есть удалить из фильтра несо согласованные новые слои), достаточно правой кнопкой выделить слой и выбрать *Согласование слоя*. Для того чтобы AutoCAD отслеживал изменение в слоях файлов внешних ссылок, нужно определенным образом настроить параметры слоев (рис. 19). Выставляем галочки на пунктах: *Оценивать новые слои, добавленные в чертж*, *Уведомлять о наличии новых слоев* (в этом пункте выставляем события, при которых программа будет уведомлять нас о появлении несо согласованных слоев). Например, событие *Вставить/Перезагрузить внешние ссылки* будет уведомлять о появлении новых слоев

при обновлении внешней ссылки (рис. 20).

Преимущества ЛОЦМАН:ПГС при организации сквозного проектирования

При каждом сохранении исходного чертежа внешней ссылки высказывает сообщение (см. рис. 20), а внешних ссылок в чертеже накапливается до пяти и более единиц. Постоянное появление данного сообщения со временем приводит к тому, что оно начинает отвлекать от работы и раздражать.

При использовании ЛОЦМАН:ПГС, перед тем как обновить локальные копии исходных файлов, мы увидим значок в панели файлов: исходный файл обновлен (на сервере) и нуждается в обновлении локальная копия (с которой и работает AutoCAD), то есть мы сами можем инициировать процедуру обновления, сократить мелкие порции обновленной информации, загружая обновления, допустим, не чаще раза в час. Это добавит размерности в процесс проектирования.

В базе данных хранятся все версии файлов, что упрощает откат и повышает надежность хранения информации. Кроме того, мы можем отследить всю историю операций с файлом, например узнать, кто последний открывал, редактировал и сохранял файл.

Технические аспекты

При данном методе организации работы:

- уменьшается размер файлов чертежа за счет замены физического дублирования графической информации логическим, посредством ссылок;
- передавать части проекта в сторонние организации становится удобно через инструмент публикации (команда *ФОРМКОМПЛЕКТ*).

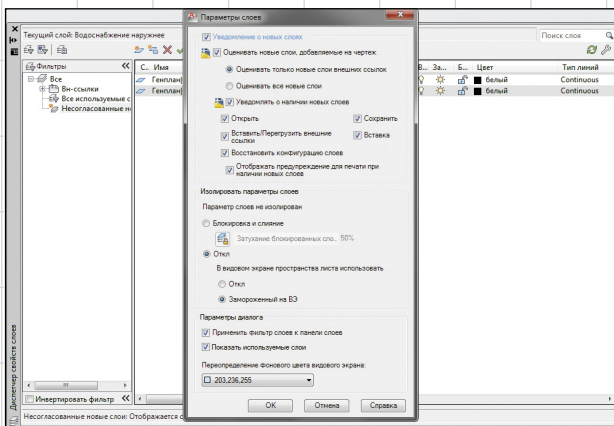


Рис. 19. Настройка параметров слоев

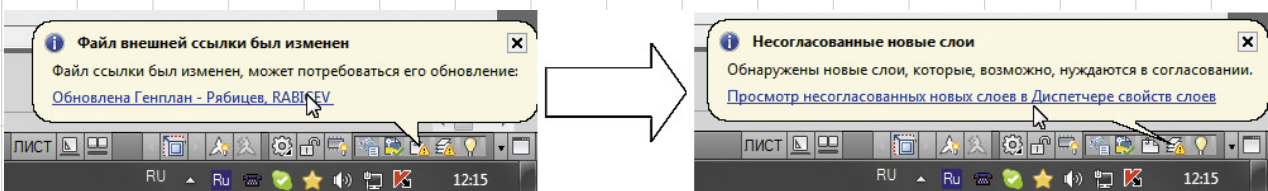


Рис. 20. Уведомление о новом слое, загруженном с чертежа файла ссылки