

КАК СДЕЛАТЬ ЧЕРТЕЖИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ БОЛЕЕ ИНФОРМАТИВНЫМИ И НАГЛЯДНЫМИ?

В данной статье речь пойдет о принципах оформления чертежей и о недостатках, существующих в части условных обозначений на чертежах автомобильных дорог: неполноте, разрозненности и противоречивости нормативных источников. Мы расскажем о том, какими нам видятся пути решения данного вопроса, и о том, что нужно сделать, чтобы чертежи были удобны и информативно доступны. Под чертежами в статье стоит понимать как чертежи проектной документации, так и топографические планы (в том числе бумажные ГИС-отображения), линейные графики инвентаризации, кадастра и диагностики автомобильных дорог.

История

В условиях автоматизированного проектирования инженер, имея дело с моделью объекта проектирования, лишь на этапе формирования бумажной документации преобразовывает эту проектную модель в систему чертежей. Такой подход и является причиной упрощения множества точных элементов автомобильной дороги.

Ранее, в связи с технологическими возможностями выпуска бумажной проектной документации, проектировщики, работая (в основном) вручную, были вынуждены применять значительные упрощения, ведь так проще чертить! Однако здесь следует обратить внимание и на ряд имеющихся исключений. Например, в 1914 году известный советский писатель и профессиональный геодезист В.Я. Шишков в ходе изысканий и проектирования Чуйского тракта выполнил уникальный проект автомобильной дороги, который до сих пор восхищает специалистов качеством чертежных работ. Чертеж (рис. 1) отличается чистотой и свежестью красок, богатством оттенков – не случайно в оформлении плана из 92 листов кальки Вячеслав Яковлевич использовал шесть цветов туши!



Рис. 1. Фрагмент чертежа автомобильной дороги «Чуйский тракт», выполненного В.Я. Шишковым в 1914 году

Нужно понимать, что составление плана автомобильной дороги «вручную» – это весьма и весьма трудоемкий процесс, который отнимал у проектировщика большую часть времени. По этой причине существующие условные обозначения и требования к ним разрабатывались с максимальным упрощением.

В настоящее время существующая нормативная база в области стандартизации оформления чертежей планов автомобильных дорог опирается в основном на два источника. Первый источник – ЕСКД (единая система конструкторской документации), которым в основном регулируются вопросы толщин линий, шрифтов и форматов чертежей. Второй – СПДС (система проектной документации для строительства), представляющий условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог. Применяемые сегодня условные обозначения опираются на нормативные ссылочные документы 1968–1978 годов выпуска (незначительные изменения были внесены при переиздании в 1998–2002 годах). Наиболее актуальные из них приведены в списке литературы.

Что не так?

СПДС не регламентирует цветовую гамму условных обозначений. Общее количество условных обозначений для автомобильной дороги составляет всего 10 позиций. Представленные условные обозначения несут ограниченное количество информации даже для крупных масштабов (1:500 и 1:1000). Отсутствует разъяснение, каким элементам дороги соответствуют сплошная толстая основная линия, сплошная тонкая линия. Отсутствует соотношение масштабов между элементами дороги, если речь идет об упрощенном отображении, в разных нормативных источниках имеют место противоречивые данные по тем или иным условным обозначениям. Эти и другие причины заставляют проектировщиков разрабатывать библиотеки собственных условных обозначений.

А где же цвет?

Среди специалистов-проектировщиков бытует правило: проектные данные выделяются красным цветом; существующие объекты – черным; горизонтالي топографического плана – коричневым. Цвет – это инструмент, вошедший в повседневность инженера, пользующегося системами автоматизированного проектирования (САПР), позволяющий выделить тот или иной объект на чертеже. Если в коллективе имеется дизайнер или инженер с дизайнерскими способностями, то чертеж, как правило, читаем, в противном случае чертеж расшифровать сложно. Для данного случая справедливо утверждение, часто применяемое в медицинских кругах: главное – не навредить! Так, например, в топографических условных обозначениях цвета принимаются только из ограниченной палитры. Они удобно читаемы и их применение обязательно. В СПДС такого требования нет. Цвет может быть любым. Исходя из опы-

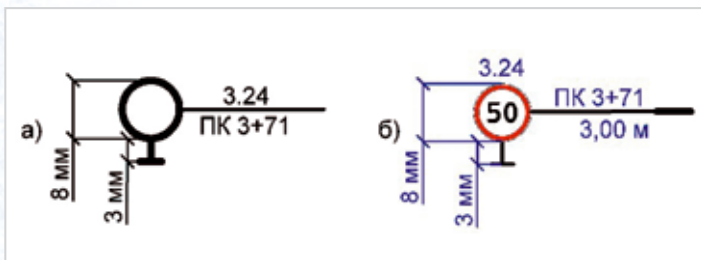


Рис. 2. а) знак, предписывающий или запрещающий по СПДС, табл. 3, п. 2.4;
б) пример современного отображения знака, позволяющий с помощью цвето-символьного оформления знаков проводить быструю оценку принятых проектных решений

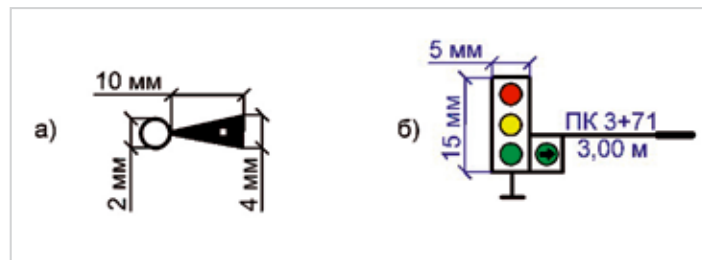


Рис. 3. а) пример светофора для автомобильного транспорта по СПДС, табл. 3, п. 3;
б) пример современного отображения светофора, позволяющего не только оценивать правильность установки (позиционирования), но и правила приоритета

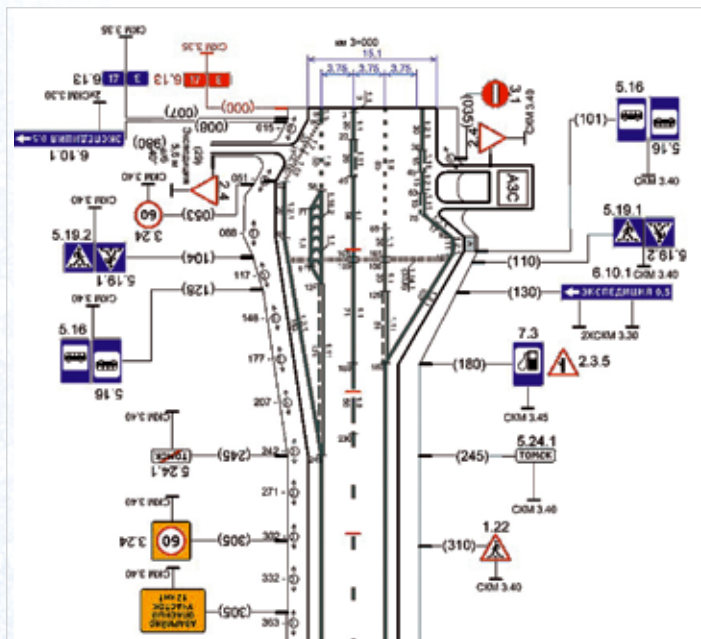


Рис. 4. Фрагмент схемы расстановки технических средств организации дорожного движения с использованием библиотеки знаков (условных обозначений) в составе проекта организации движения автомобильной дороги в России

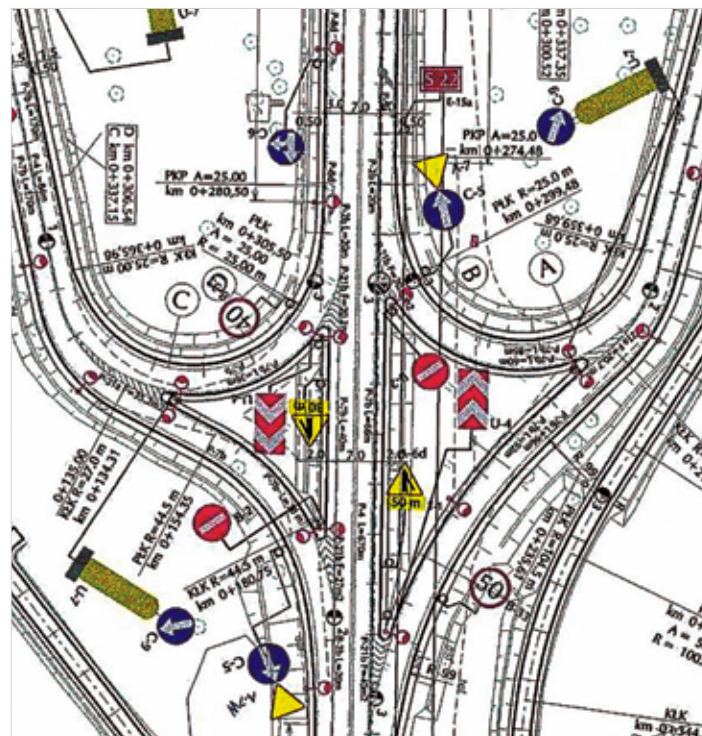


Рис. 5. Фрагмент схемы расстановки технических средств организации дорожного движения с использованием библиотеки знаков (условных обозначений) в составе проектной документации автомобильной дороги в Германии

та работы, анализа проектов, консультаций с дизайнером, на наш взгляд, возможно сделать предложения в части цветовой палитры проектных элементов автомобильной дороги. Это касается и заливок площадных объектов. Например, сплошная цветная заливка при черно-белом ксерокопировании становится однотонной (серой), а объект получается нечитаемым

(сливается с другими аналогичными объектами). Поэтому целесообразно использовать штриховку цветом или применять стиль линии для полигона с прозрачностью цвета.

10 условных обозначений автомобильной дороги в плане

Почему удобно пользоваться условными обозначениями топографических планов? Причиной является их достаточность. В одном документе приведены межотраслевые обозначения объектов. Такой подход возможно применить и при разработке СПДС для условных графических обозначений на чертежах автомобильных дорог. Ведь у дороги есть множество элементов, требующих соответствующего масштабного отображения. В настоящее время в действующей редакции СПДС указано 10 позиций условных обозначений для плана автомобильной дороги.

Не информативно!

Современное программное обеспечение, применяемое при проектировании автомобильных дорог, позволяет достичь новых уровней детализации при разных масштабах отображения проектной информации.

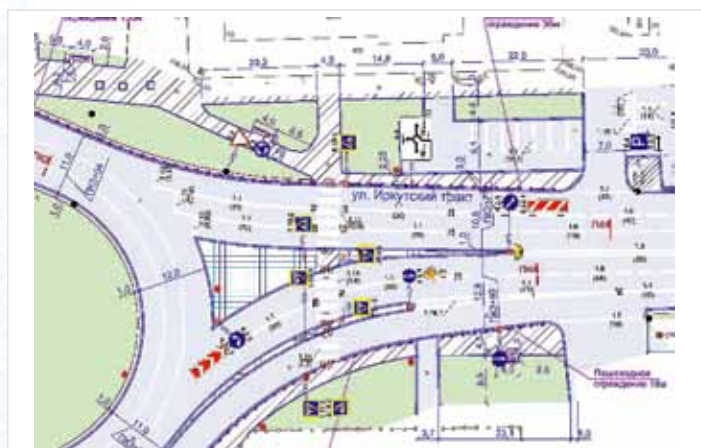


Рис. 6. Фрагмент схемы расстановки технических средств организации дорожного движения в составе проектной документации автомобильной дороги в России

Наименование	Обозначение при масштабе			
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000
Светофор для автомобильного транспорта со стрелкой				нет
Автомобильная дорога. Кромка – сплошная толстая основная линия, S=0,5 мм. Бровка – тонкая линия, S/3 Ось – штрих пунктирная линия				а) б)

Табл. 1. Вариант масштабирования при разработке СПДС в части условных обозначений

Наименование объекта условного обозначения	Наименование нормативного источника	
	ГОСТ Р 21.1207-97	ГОСТ Р 52289-2004
Светофор для автомобильного транспорта		

Табл. 2. Сравнение условных обозначений из разных нормативных источников

Наиболее характерным примером могут послужить схемы расстановки инженерного обустройства автомобильной дороги. Не секрет, что все пользуются библиотеками знаков, хотя специального требования в СПДС нет. Использование такой библиотеки позволяет придать чертежу большую информативность, а значит, повысить возможность инженерного анализа и выявления ошибок (рис. 4, 5, 6).

Возможности САПР и ГИС позволяют не только изменять цвет и использовать библиотеки, но и с помощью специальных алгоритмов отображать при выбранном масштабе необходимую детализацию проектных элементов.

Где масштабы?

Одним из главных недостатков СПДС является отсутствие масштаба. В соответствии с п. 4.2 СПДС, ширина автомобильной дороги в плане указывается в масштабе чертежа (но не менее 2 мм). При этом непонятно, что понимается под шириной дороги: ширина между бровками или ширина проезжей части? А что будет считаться шириной в случае, если дорога относится к I категории? Для того чтобы снять подобные вопросы, по аналогии с условными обозначениями топографических планов необходимо деление на масштабы: 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 (см. табл. 1).

А что с линиями?

В СПДС не ясно, что является сплошной толстой линией в плане автомобильной дороги. Осевая, трасса, кромка, бровка, подошва? Ведь при отображении разного масштаба изменяется смысл чертежа, и главной линией (сплошной толстой) становятся разные элементы. Например, если стоит задача выполнить чертеж планировки автомобильной дороги, то

Список литературы:

1. Условные знаки, образцы шрифтов и сокращения для топографических карт масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100 000. – М., 1973.
2. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М., 1989.
3. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / Утверждены Главным управлением геодезии и картографии при Совете Министров СССР. – М., 1986.
4. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М., 1973.
5. ГОСТ Р 21.1207-97 СПДС. Условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 14 с.
6. ГОСТ Р 21.1701-97 СПДС. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 33 с.
7. ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 18 с.

целесообразно отображать кромки, а в случае разбивочного чертежа необходимо выделять осевую линию и вершины углов. Из опыта работы, при масштабе 1:500 есть смысл отображать сплошной толстой линией – кромки, а при масштабе 1:5000 – трассу.

Какое условное обозначение применять?

Разные нормативные источники имеют разные условные обозначения одного и того же дорожного объекта (см. табл. 2).

Чтобы удобно было всем

Дорожное сообщество идет по пути информатизации и, в первую очередь, развития САПР и ГИС – технологий. Однако возможности и преимущества таких технологий ограничены несовершенством существующей нормативной базы. Чего только стоит отсутствие в СПДС и ЕСКД требований к цвету условных знаков и элементов чертежей. С одной стороны, благодаря развитому инструментарию современных компьютеров, мы имеем широкие возможности для палитры цветов, стилей линий и заливок. С другой стороны, при отсутствии требований к этому процессу, в руках неопытных проектировщиков инженерный чертеж может превращаться в елочное украшение. Решение данной проблемы мы видим в глубокой модернизации, как самих СПДС и ЕСКД, так и методических рекомендаций по их использованию.

Недавно профессиональному сообществу был представлен проект СПДС ГОСТ 21.207-201x, разработанный ОАО Центром методологии, нормирования и стандартизации в строительстве (ОАО «ЦНС») совместно с ЗАО «Проектно-исследовательский и научно-исследовательский институт промышленного транспорта» (ЗАО «Промтранспроект»). Огорчает то, что принципиальных изменений в нем нет. Может случиться так, что по аналогии с предыдущим документом, мы можем получить не актуальную редакцию базового стандарта, за сущностью которого кроется низкий уровень наглядности всей будущей проектной документации, сводящей на нет возможности информационных технологий.

П.А. Елугачев, канд. техн. наук
заместитель директора по развитию
ООО «Индор-Мост»,
М.А. Елугачев,
начальник отдела проектирования
ООО «Индор-Мост»

Индор-Мост

www.indor-most.ru