

В. Бабков

Реконструкция автомобильных дорог

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 528
ББК 38.2
В11

В11 **В. Бабков**
Реконструкция автомобильных дорог / В. Бабков – М.: Книга по Требованию, 2024. – 260 с.

ISBN 978-5-458-49032-0

ISBN 978-5-458-49032-0

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

тяных месторождений в Башкирии и Небит-Даге, при подготовке к разработке алмазных месторождений в Якутии, при строительстве автозавода в Тольятти и т. д. Обширные и технически сложные дорожно-строительные работы проводятся сейчас в заболоченных районах Западной Сибири при освоении тюменских нефтяных месторождений, а также в районах проложения Байкало-Амурской железнодорожной магистрали. Особенность этого вида дорожных работ заключается в том, что наибольшая интенсивность движения соответствует периоду перевозки грузов для строительства. После сдачи объектов в эксплуатацию движение сильно уменьшается, поэтому дорожные одежды могут конструироваться из расчета короткого срока службы.

3. Строительство дорог в сельскохозяйственных районах. На июльском (1978 г.) Пленуме ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев подчеркнул: «Дальнейший подъем сельскохозяйственного производства, повышение уровня жизни сельского населения прямо связаны с развитием сети автомобильных дорог — главных транспортных, можно сказать, жизненных артерий села». Несмотря на сравнительно невысокую среднегодовую интенсивность движения по сельскохозяйственным дорогам, необходимость быстрого вывоза собранной продукции с полей требует проектирования этих дорог на высокую интенсивность, соответствующую кратковременным сезонным пикам движения. Такой характер перевозок накладывает свои особенности на проектные решения, поскольку элементы трассы должны обеспечивать высокие скорости с соблюдением требований безопасности движения.

4. Капитальный ремонт и реконструкция автомобильных дорог. Наряду с постройкой новых дорог большие задачи стоят по приведению существующей сети дорог с твердыми покрытиями в соответствие с возрастающими требованиями движения. Многие из этих дорог были построены по устаревшим техническим условиям периода гужевого транспорта. Некоторые участки уже подвергались неоднократным перестройкам, и поэтому отдельные маршруты неоднородны по транспортно-эксплуатационным характеристикам. На старых дорогах много опасных мест, допускающих движение только с пониженными скоростями и имеющих ограниченную пропускную способность. Значительная часть дорог является грунтовыми или имеет тонкослойные дорожные одежды, не обеспечивающие круглогодичные автомобильные перевозки.

Капитальный ремонт и реконструкция занимают особенно большое место в деятельности дорожных организаций, которые посредством этих видов работ улучшают транспортно-эксплуатационные качества дорог, исправляя их положение в плане и профиле и устраивая на них твердые покрытия. Так, например, за девятую пятилетку (1970—1975 гг.) при объеме нового строительства 89 тыс. км общий прирост протяженности дорог с твердыми покрытиями составил 148,9 тыс. км. Кроме того, большое протяжение участков дорог с твердыми покрытиями, на которых были увеличены радиусы кривых, смягчены продольные уклоны, устроены дополнительные поло-

сы на подъемах, не получило отражения в приведенных статистических данных.

Примерный объем работ по реконструкции существующих дорог можно оценить исходя из следующих соображений. Учитывая продолжительность изыскательских работ, проектирования, последующего рассмотрения проектов утверждающими инстанциями и строительства, можно сделать вывод, что передача в эксплуатацию первых участков дорог, построенных с соблюдением рекомендаций тех или иных технических условий, происходит не ранее чем через 5—6 лет после утверждения этих технических условий.

В течение Великой Отечественной войны и первых послевоенных лет проводилось только восстановление разрушенных мостов и дорожных одежд на автомобильных дорогах. Поэтому не будет большой ошибкой считать, что на всем протяжении дорожной сети, построенной до 1950 г., на которой насчитывалось 177,3 тыс. км дорог с твердыми покрытиями, имеются участки, не удовлетворяющие требованиям современного автомобильного движения. Кроме того, и в последующие годы при проектировании и строительстве часто допускались для уменьшения стоимости строительства отступления от технических условий в сторону снижения требований к капитальности проектных решений.

Таким образом, протяженность дорог, требующих коренной перестройки, составляет значительную долю от протяженности общей дорожной сети.

Затягивающийся на многие годы процесс приведения старой дорожной сети в соответствие с требованиями увеличивающегося движения характерен для всех стран, уже прошедших этап быстрого роста темпов автомобилизации — Англии, Франции, ФРГ и США. В США, например, недавно был принят 15-летний план перестройки опасных мест на существующей дорожной сети, которому в специальной литературе уделялось не меньше места, чем ранее плану создания сети междугородных автомобильных магистралей.

Быстро «стареют» и вновь построенные магистральные дороги. В ФРГ ряд автомобильных магистралей, в том числе и построенных после второй мировой войны, перестал удовлетворять требованиям движения. На 1975—1983 гг. планируется перестроить 890 км с увеличением числа полос до 6—8. В число их входят дороги Дюссельдорф — Кельн — Франкфурт, Нюрнберг — Мюнхен, Кельн — Аахен, Гамбург — Любек и др. [74, 79]. Большой объем работ по реконструкции дорог выполняется и в ГДР [76, 82].

Таким образом, по мере того, как возрастающая интенсивность движения превышает некоторые критические значения, на отдельных участках дорог создаются затрудненные условия движения. Улучшение неблагоприятных участков дорог будет все время занимать значительное место в деятельности дорожных организаций. Поэтому вполне своевременно обобщить уже накопленный опыт работ по улучшению транспортно-эксплуатационных качеств дорог и приспособлению их к растущим требованиям автомобильного движения, что авторы и попытались сделать в настоящей книге.

Глава I

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

§ 1.1. ПОНЯТИЕ О РЕКОНСТРУКЦИИ ДОРОГИ

Часто употребляемый термин «реконструкция дорог» не имеет четкого однозначного определения. Слову «реконструкция», как иностранному термину, в русском языке соответствует широкий круг понятий: коренное переустройство, перестройка по новым принципам, переоборудование, усовершенствование или упорядочение чего-либо.

Применительно к автомобильным дорогам под реконструкцией обычно понимают коренное переустройство с существенным улучшением условий движения. Для уточнения этого определения при составлении классификации дорожно-ремонтных работ еще в 1944 г. было отмечено, что отличие реконструкции от ремонтных работ заключается в том, что при реконструкции происходит повышение категории дороги. Поэтому считают, что проектирование дорог при реконструкции следует вести по принципам, которые заложены в действующих технических нормах на проектирование и строительство дорог, соответствующих более высокой категории, чем та, которая присвоена автомобильной дороге, подлежащей реконструкции. В то же время все ремонтные работы, в том числе и работы по капитальному ремонту, должны выполняться по проектам, составленным применительно к той категории, которую имеет данная дорога.

Технические категории автомобильным дорогам присваивают министерства строительства и эксплуатации дорог союзных республик с учетом народнохозяйственного значения дорог и интенсивности движения по ним. Так, Минавтодор РСФСР обязал свои проектные, строительные и эксплуатационные дорожные организации при проектировании реконструкции и капитальном ремонте любых перегонов или участков дорог руководствоваться техническими категориями, указанными в классификации, утвержденной министерством, если материалами технико-экономических обоснований не устанавливается необходимость в более высокой категории. Снижение при проектировании технической ка-

тегории отдельных участков дорог может допускаться лишь при надлежащем технико-экономическом обосновании с разрешения Минавтодора РСФСР в каждом отдельном случае.

Однако с точки зрения техники выполнения отдельных работ по капитальному ремонту или реконструкции дороги между ними нет принципиальной разницы, так как капитальный ремонт всегда предусматривает восстановление с повышением технического уровня. Свыше 100 лет назад на примере железных дорог К. Маркс указывал, что «...благодаря прогрессу промышленности средства труда обычно претерпевают постоянные перевороты. Поэтому они возмещаются не в своей первоначальной форме, а в форме, претерпевшей переворот». Цитируя выдержку из журнала «Roads and Rails» за 1862 г. о том, что «трубчатые мосты в их теперешней форме не возобновляются», он пояснил — «Потому, что в настоящее время имеются лучшие формы таких мостов»¹.

При современных дорожных работах эта тенденция проявляется в весьма яркой форме. Никто теперь не будет при капитальном ремонте сгнившую деревянную водопропускную трубу заменять снова на деревянную, когда быстрее и дешевле уложить на ее место новую трубу из готовых бетонных колец. Сейчас уже практически невозможно восстановить разрушенную булыжную мостовую из-за отсутствия квалифицированных специалистов-мостовщиков и каменной шашки для мощения, которую нужно заготавливать вручную. Еще в 1936 г. проф. Г. Д. Дубелир, докладывая о необходимости введения новой классификации дорожно-ремонтных работ, указывал, что в современных условиях необходимо как по техническим, так и по экономическим соображениям не восстанавливать старые булыжные мостовые, а используя их как основание, устраивать в порядке ремонта усовершенствованные облегченные покрытия хотя бы типа поверхностной обработки.

В городских дорожных организациях, чтобы учесть эту особенность, иногда даже подразделяют капитальный ремонт на два вида: возобновительный и реконструктивный, подчеркивая этим, что во втором случае заменяют отдельные конструкции и материалы, предусматривают значительное повышение работоспособности сооружения, но без изменения их габаритных размеров, которые проводят только при реконструкции.

Действующая классификация ремонтных работ [55] позволяет при капитальном ремонте существенно улучшить транспортно-эксплуатационные характеристики ремонтируемых объектов, повысить технические нормативы дорог в пределах присвоенных им технических категорий, а также увеличить прочность дорожных одежд и сооружений. При этом вводится ряд ограничений — спрямление дороги и увеличение высоты земляного полотна допускаются только на 25% от общего протяжения ремонтируемой дороги, замена ветхих мостов только при их длине менее 126 м. При капиталь-

¹ Маркс К. Капитал. Т. 2. — К. Маркс, Ф. Энгельс. Соч. Изд. 2-е. Т. 24. с. 191.

ном ремонте не допускается постройка пересечений в разных уровнях, переоборудование дорог с двумя полосами движения в дорогу с центральной разделительной полосой и проезжими частями для одностороннего движения. Последнее ограничение приводит к массовому строительству при капитальном ремонте на подходах к городам малоэффективных и опасных для движения участков с тремя полосами движения или, что еще хуже, к постройке в два приема проезжей части с четырьмя полосами движения без разделительной полосы, также отличающейся повышенной аварийностью.

Указание в классификации ремонтных работ о том, что при реконструкции технические нормативы на элементы плана и профиля повышаются, а при капитальном ремонте сохраняются в пределах присвоенной дороге категории, имеет чисто формальный характер.

Нормы на элементы плана и профиля автомобильных дорог задаются строительными нормами и правилами в широких пределах. В ранее действовавших технических условиях, по которым запроектированы отдельные участки существующей сети дорог, для каждой категории дорог предлагались величины основных и минимальных допустимых значений радиусов кривых в плане и продольном профиле, а также расстояния расчетной видимости. При этом основная рекомендуемая величина параметров для одной категории всегда была равна допустимой в трудных условиях на дороге более высокой категории. Так, например, радиус кривой в плане 400 м был указан в СНиП II-Д.5-62 как основной для дорог III категории в условиях пересеченного рельефа и как минимальный, допустимый на дорогах II категории в трудных условиях.

Аналогичное положение сохранилось и в СНиП II-Д.5-72, где появилось дополнительное примечание к п. 3.1 о назначении расчетных скоростей, которое указывает, что на подходах к городам при наличии вдоль дороги капитальных дорогостоящих сооружений и лесных массивов, а также при пересечении дорогой территорий, занятых особо ценными сельскохозяйственными техническими культурами и садами, допускается принимать значения расчетных скоростей, установленные для трудных участков пересеченной местности [52]. Они соответствуют расчетным скоростям в равнинной местности дорог следующей, более низкой технической категории. Все перечисленные сложные условия характерны для большинства нуждающихся в перестройке участков существующих дорог, и поэтому, строительные нормы и правила в скрытом виде предоставляют возможность оставлять при реконструкции дороги на большинстве участков элементы дороги в плане и профиле без изменений так же, как это делается при капитальном ремонте.

С другой стороны в СНиП II-Д.5-72, как и в ранее действовавших НитУ 128-55 и СНиП II-Д.5-62, специально оговорено, что во всех случаях, когда это оказывается технически возможным и экономически целесообразным, необходимо применять на дорогах всех категорий одинаковые, наиболее благоприятные для движения автомобилей элементы трассы. Поэтому в благоприятных условиях всегда имеется принципиальная возможность существенного улуч-

шения параметров дорог в процессе капитального ремонта с выводом их за пределы формальных требований к дорогам следующей категории.

В результате сказанного при рассмотрении проектной документации практически невозможно доказать, доводятся ли при ремонте элементы дороги до максимальных нормативов ее категории или она реконструируется до ухудшенных параметров дороги более высокой категории.

Следует также учесть, что на практике, независимо от того, составляется ли проект капитального ремонта или реконструкции дороги, естественное стремление проектировщиков использовать существующую дорогу и снизить материальные, трудовые и денежные затраты чаще всего приводит к применению при проектировании минимальных и допускаемых в исключительных случаях нормативов на элементы плана и профиля и требований к видимости. Нередки случаи, когда после окончания работ дорога лишь в минимальной степени удовлетворяет требованиям движения. Но этот недостаток характерен не только для капитально ремонтируемых или реконструируемых дорог, но и для дорог, вновь строящихся в сложных условиях. Неоднократно отмечавшееся в литературе несовершенство некоторых дорог, построенных по НитУ 128-55 и по строительным нормам и правилам (СНиП II-Д.5-62), вызвано не дефектами этих норм, а формальным их использованием проектировщиками и утверждающими инстанциями, ухудшавшими в поисках путей значительного уменьшения объемов работ транспортно-эксплуатационные качества дороги.

Из всего сказанного следует, что деление работ по улучшению дорог на капитальный ремонт и реконструкцию весьма условно. Оно связано в настоящее время с использованием разных источников финансирования и включением их в различные планы.

Реконструкцию дорог выполняют за счет капитальных вложений по народнохозяйственным планам, утверждаемым по представлению Совета Министров СССР Верховным Советом СССР, и работы финансируют через Стройбанк СССР. Объемы и виды работ по капитальному ремонту устанавливают ежегодно на основе осмотра дорог и выявления нуждающихся в ремонте участков. Проходят они по титулам капитального ремонта, утверждаемым министерствами строительства и эксплуатации автомобильных дорог союзных республик, и финансируются за счет бюджетных ассигнований через Госбанк СССР. При этом объекты реконструкции дорог включают в народнохозяйственные планы с учетом расходов по годам в зависимости от намеченного объема и полных сроков ее проведения. Объекты капитального ремонта устанавливают ежегодно и титулами предусматривают работы только на один год на особо нуждающихся в них участках (даже километрах дороги).

Кроме того, объемы работ, выполняемых при капитальном ремонте, ограничены предельными суммами утвержденных для разных категорий дорог и типов покрытий среднегодовых затрат на капитальный ремонт из расчета на 1 км дороги. Для дорог с ин-

тенсивным туристским движением среднегодовые ассигнования разрешается увеличивать на 10—15%.

В связи с этим работы, выполняемые при реконструкции, имеют более сложный и объемный характер, чем при капитальном ремонте, который обычно проводят в установленные межремонтные сроки небольшими участками, объединяя для этого суммы, выделенные на всю дорогу. Однако характер выполняемых работ в обоих случаях, как отмечалось выше, практически одинаков.

Учитывая все сказанное, в данной книге под *реконструкцией дороги* подразумевается перестройка дороги или ее отдельных участков с расчетом на изменившиеся или перспективные условия движения с обязательным проведением комплекса работ, повышающих транспортно-эксплуатационные качества, удобство и безопасность движения по дороге. Это определение не затрагивает вопросов организации работ и их финансирования, которые решаются в соответствии с действующими положениями.

§ 1.2. ХАРАКТЕР РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ДОРОГ

В связи с действующей классификацией ремонтных работ среди проектировщиков существует иногда мнение, что при реконструкции дороги все ее элементы должны быть доведены до значений, обеспечивающих возможность движения с расчетной скоростью для присвоенной дороге категории [42].

Однако выполнение этого формального требования часто бывает затруднительно или даже нецелесообразно. Создать дорогу, которую автомобили проезжали бы с постоянной расчетной скоростью, невозможно. На крутых подъемах ни один современный автомобиль не может развить расчетной скорости из-за недостаточной мощности двигателя. На спусках водители вынуждены ограничивать скорости по соображениям безопасности движения. Значительную часть года — осенью, весной и зимой — из-за недостаточного коэффициента сцепления шин с покрытием движение по дорогам высших категорий с расчетными скоростями сопряжено с опасностью дорожно-транспортных происшествий. С другой стороны, на ровных прямых участках дорог с усовершенствованными покрытиями в сухом состоянии автомобили могут развивать скорости, намного превышающие расчетные.

Таким образом расчетная скорость не является показателем транспортных качеств дороги. По сути, так называемая расчетная скорость — это верхний предел технически допустимой скорости движения на наиболее опасных участках вновь построенной дороги при благоприятных условиях погоды.

Однако в связи с ростом числа дорожно-транспортных происшествий требования обеспечения безопасности движения привели к тому, что почти во всех странах мира сейчас введены ограничения скоростей движения по дорогам до величин, существенно меньших

расчетных скоростей движения по дорогам высших категорий. В некоторых странах, например в ФРГ, даже уменьшены расчетные скорости движения.

Таким образом, понятие о расчетной скорости приобретает новый смысл — превышение расчетной скорости скоростью, допускаемой правилами движения, как бы характеризует определенный запас безопасности, предусматриваемый при проектировании дороги.

Возможность движения по перестроенному участку с новой расчетной скоростью еще не означает фактический переход дороги в более высокую категорию. Требования технических условий к дороге той или иной категории определяются не только ее планом и профилем, но и возвышением земляного полотна над источниками увлажнения, от которого зависит надежность работы дорожной одежды. Доведение элементов плана и профиля до норм более высокой категории без подъема земляного полотна не гарантирует удовлетворения других требований к тем же дорогам, например, вероятности заносимости снегом, увлажнения земляного полотна в период весеннего оттаивания и т. д.

Дороги проектируют с расчетом удовлетворения требований движения на перспективу не менее чем 20 лет. Технические условия на проектирование дорог перерабатывают через значительно более короткие промежутки времени. На рис. 1.1 показана динамика изменения требований действовавших в СССР в разное время технических условий к радиусам кривых в плане и профиле, к расстояниям видимости, ширине земляного полотна и проезжей части дорог наиболее высокой категории с двумя полосами движения. Из графика следует, что введенная в эксплуатацию дорога уже через несколько лет после издания новых норм перестает удовлетворять требованиям присвоенной ей категории. Отсюда возникает вопрос о целесообразности обязательной перестройки дороги только для того, чтобы формально привести ее элементы в соответствие с нормативами действующих технических условий, которые через несколько лет при очередном пересмотре все равно окажутся устаревшими.

Результаты проводившихся Московским автомобильно-дорожным институтом обследований транспортно-эксплуатационных качеств большого числа дорог в разных союзных республиках показывают, что реконструированные дороги никогда не обладают той же степенью технического совершенства, как вновь построенные. Это обстоятельство учитывают в Венгерской Народной Республике, где, в связи с практической невозможностью обеспечить при реконструкции технические нормативы присвоенной дороге категории, в инструкции, разработанной Государственным проектным институтом железных и автомобильных дорог (УВАТЕРВ), зафиксирована обязательность доведения параметров плана и профиля реконструируемых дорог до значений, принятых при новом проектировании дорог, на одну категорию, меньшую проектируемой.

С точки зрения обслуживания дорогой движения автомобилей понятие о реконструкции должно трактоваться шире, чем обеспече-

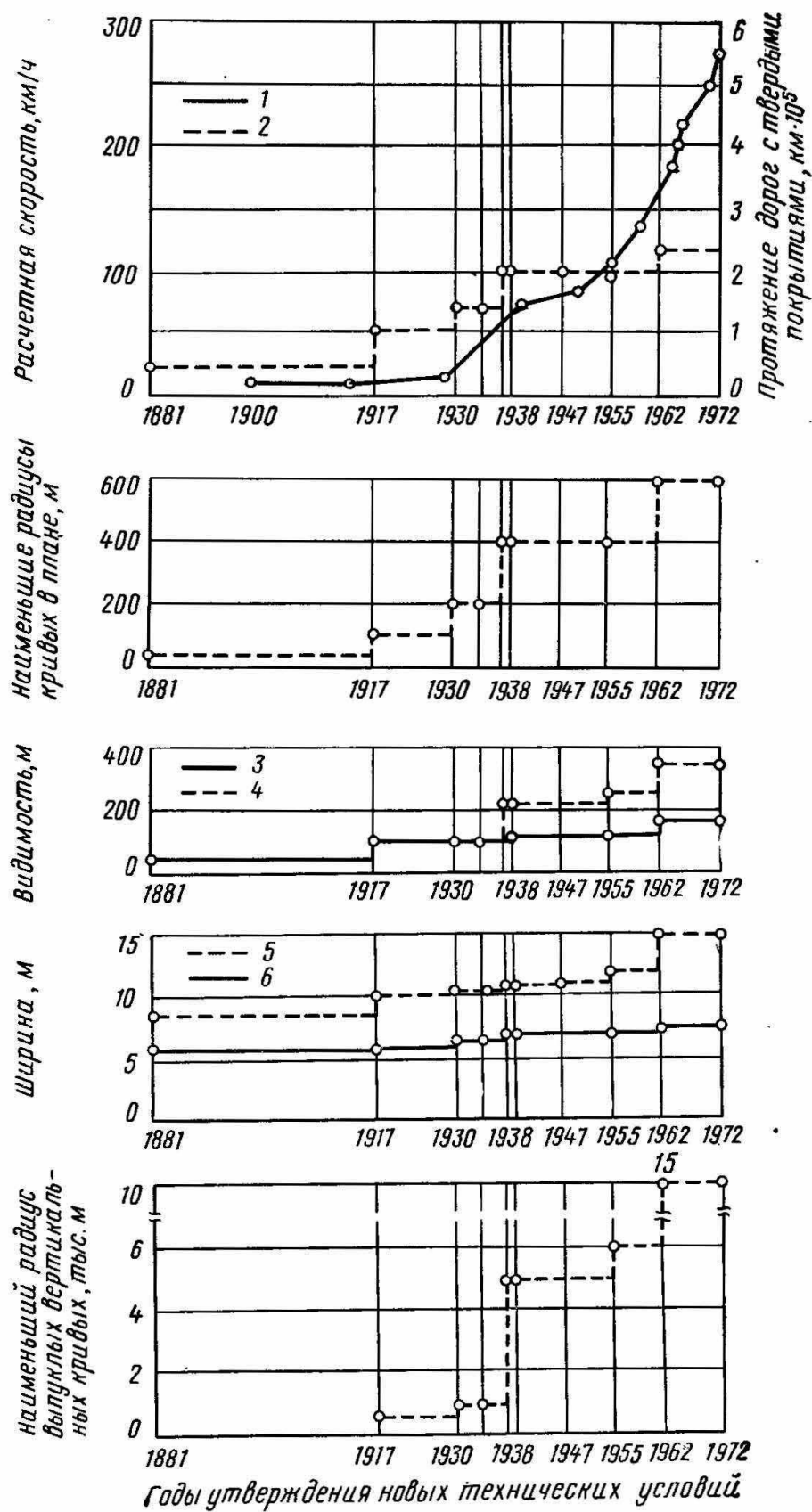


Рис. 1.1. Изменение технических условий на элементы автомобильных дорог при пересмотрах технических условий:
 1 — протяженность дорог с твердым покрытием; 2 — расчетные скорости движения; 3 — видимость в плане; 4 — видимость в профиле; 5 — ширина земляного полотна; 6 — ширина проезжей части

ние постоянной скорости. В процессе службы дороги, спустя некоторое время после открытия по ней движения, на отдельных участках начинают создаваться затруднения для беспрепятственного пропуска транспортного потока, увеличивающиеся по мере роста интенсивности движения.

В тех же местах сосредоточиваются дорожно-транспортные происшествия.

Реконструкцией можно считать все меры по перестройке автомобильной дороги, приводящие к повышению безопасности движения и пропускной способности и к устранению мест возникновения заторов.

Причины, вызывающие необходимость перестройки дороги, могут быть самые разные:

- рост интенсивности движения, приводящий к снижению скоростей и возникновению заторов на отдельных участках дороги и к резкому ухудшению ее транспортных качеств;

- рост числа дорожно-транспортных происшествий;

- необходимость выноса дорог из населенных пунктов или с планировочной территории вновь строящихся предприятий или сооружений, например аэродромов;

- устранение пересечений в одном уровне с железными дорогами;

- учет требований охраны окружающей среды;

- необходимость обеспечения проезда по дороге транспортных средств с высокими скоростями движения, например автобусов дальних междугородных линий или интенсивных туристских потоков;

- необходимость приспособления дороги к регулярному движению длинных автопоездов;

- появление в составе транспортного потока автомобилей с большими габаритами, большими нагрузками на ось и т. д.

Перестройка отдельных мест или дороги в целом, придавая дороге новые качества, восстанавливает на некоторый период времени нормальные условия движения пока при дальнейшем росте интенсивности движения или изменения его состава вновь не начнет проявляться влияние факторов, снижающих эффективность использования автомобильного транспорта и повышающих аварийность.

Объем работ, необходимых для реконструкции отдельных дорог, зависит от их роли в транспортной сети страны.

Сеть автомобильных дорог СССР, основу которой составляют автомобильные магистрали, входит в единую научно обоснованную транспортную сеть, охватывающую все виды транспорта, каждый из которых используется в наиболее рациональной области.

Наложение схемы рациональной дорожной сети на сеть существующих дорог показывает, что многие маршруты совпадают с существующими, отдельные являются малозагруженными, а по ряду направлений требуется постройка новых дорог.

При совпадении направлений дорог, предусмотренных проектом сети, с существующими возможны следующие случаи: