



# АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



# АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ



1967

ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ  
**МИНИСТЕРСТВА  
ТРАНСПОРТНОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА  
СССР**  
★  
**ХХХ ГОД ИЗДАНИЯ**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. Ф. БАБКОВ, С. М. БАГДАСАРОВ,  
В. М. БЕЗРУК, В. Л. БЕЛАШОВ, Г. Н. БО-  
РОДИН, Н. П. ВАХРУШИН (зам. главного  
редактора), Е. Н. ГАРМАНОВ, Л. Б. ГЕЗЕНЬ  
ЦВЕЙ, С. Н. ГРАЧЕВ, В. Б. ЗАВАДСКИЙ,  
Е. И. ЗАВАДСКИЙ, А. С. КУДРЯВЦЕВ,  
В. В. МИХАЙЛОВ, В. К. НЕКРАСОВ,  
А. А. НИКОЛАЕВ, А. К. ПЕТРУШИН,  
К. П. СТАРОВЕРОВ, П. А. ТАЛЛЕРОВ,  
Г. С. ФИШЕР, В. Т. ФЕДОРОВ (главн. ре-  
дактор), И. А. ХАЗАН

Адрес редакции,

Москва, Ж-89, набережная Мориса Торе-  
за, 34. Телефоны: В 1-58-53, В 1-85-40,  
доб. 57.



Издательство «Транспорт»  
Москва 1967 г.

**№ 4 (294)**  
**март · 1967**



(См. статью на стр. 6)

## МОСКВА — ЛЕНИНГРАД



## ПРОШЛОЕ



## И НАСТОЯЩЕЕ

Рис. И. Коровякова

# ПУСКОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ЮБИЛЕЙНОГО ГОДА СДАТЬ В СРОК И ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

Заместитель Министра транспортного строительства СССР  
Н. И. ЛИТВИН

Большие и ответственные задачи решают дорожники в текущем юбилейном году. Успешно завершив первый год пятилетки, они приступили к выполнению новых повышенных обязательств в социалистическом соревновании, обеспечивая достойную встречу 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции.

Отличительной чертой обязательств дорожно-строительных организаций Министерства транспортного строительства в юбилейном году является не только выполнение увеличенных объемов дорожно-строительных работ, но и достижение новых рубежей в развитии научно-технического прогресса и повышении экономической эффективности дорожно-строительства.

В текущем году строительным организациям Главдорстрова предстоит выполнить работ на 170%, больше, чем в 1966 г., а в ряде трестов и управлений программа возрастет в 1,5—2 раза («Куйбышевдорстрой», «Ташкентдорстрой», Управление строительства № 6, СУ-906 и др.).

Кроме строительства общегосударственных и республиканских автомобильных дорог, большие объемы дорожных работ будут выполнены на объектах, связанных с развитием некоторых отраслей народного хозяйства, как, например, строительство дорог в нефтеносных районах Тюменской области, в районах добычи алмазов в Якутской АССР, в районах строительства новых автомобильных заводов и др.

Почетная задача выпала на долю дорожников Главдорстрова по строительству Ташкентской кольцевой автомобильной дороги и городских магистральных дорог в Ташкенте, связанных с ликвидацией последствий землетрясения.

Будут продолжены строительные работы на магистралях Москва — Волгоград, Москва — Киев, Москва — Рига, Ленинград — Мурманск и др.

Строительные организации Главдорстрова, включившись в соревнование за достойную встречу пятидесятилетия Великого Октября, решили досрочно ввести в эксплуатацию ряд строительных объектов и выполнить годовой план к 28 декабря.

Успех выполнения этого обязательства будет во многом зависеть от того, насколько своевременно и полноценно строительные организации проведут подготовительные работы. Практика прошлых лет показывает, что те тресты и управления строительства, которые не уделяли должного внимания этим вопросам, работали со значительными перебоями и, как правило, затягивали сроки ввода объектов в эксплуатацию. Необходимо сделать все возможное для того, чтобы все строительные организации до разворота основных работ завершили подготовительные работы в полном объеме.

Своевременно перебазировать и оборудовать все строительные подразделения на новых объектах работ;

окончить в установленные сроки монтаж асфальтобетонных и цементобетонных заводов, а также ремонт дорожно-строительных машин;

укомплектовать до разворота основных работ все строительные организации кадрами рабочих и в первую очередь механизаторами, из расчета 2—3-сменной работы ведущих дорожно-строительных машин и автомобильного транспорта;

своевременно доставить на объекты работ (особенно на АБЗ и ЦБЗ) необходимое количество массовых дорожно-строительных материалов (щебня, гравия, песка, цемента, битума и др.).

Значительный рост программы дорожных работ и особые условия целевых задач заставляют руководителей и инженерно-технических работников повысить уровень организаторской работы на стройках. Это — решающий фактор успеха.

Выполнить план организованно, без потерь времени, с рациональным использованием ресурсов — центральная задача всех строительных подразделений. Надо установить очередность строительства и строгую последовательность производства работ на каждом объекте с учетом его важности и местных условий. Предпочтение должно быть отдано пусковым объектам и стройкам, имеющим важное значение. Здесь надо в первую очередь сосредоточить потребное количество ресурсов и рабочих.

Не менее важно в организации работ правильно расставить специализированные (в том числе и субподрядные) организации и ресурсы на отдельных технологических процессах с учетом поточности строительства и комплексной механизации работ. Каждое подразделение должно иметь сугубое задание и строгие сроки подготовки фронта работ для «смежников».

Особое значение для успешного выполнения плана будет иметь организация 2—3-х сменной работы. К сожалению, некоторые руководители строек недооценивают этой организационной меры, хотя опыт передовых строек Главдорстрова («Севнавдорстрой», «Киевдорстрой» и др.) показал, что при 2—3-сменной работе лучше используются производственные ресурсы, ритмично в течение года выполняется план и достигаются хорошие экономические показатели.

За последние годы в трестах и управлениях строительства была проведена значительная работа по совершенствованию планирования и улучшению организации дорожно-строительных работ, по внедрению научной организации труда и организации работ по сетевым графикам. Все это способствовало улучшению работы и повысило культуру производства.

Многие тресты и управления, тщательно разработав план организации работ, приступают к строительным работам хорошо подготовленными. Однако при проверке ряда строительных подразделений было установлено, что кое-где планы организации работ и календарные графики не были увязаны с работой субподрядных организаций.

ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЮ  
ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ —  
ДОСТОЙНУЮ ВСТРЕЧУ

Как видно, в текущем году в успехе выполнения взятых социалистических обязательств, важную роль будет играть организаторская работа руководящего состава и инженерно-технических работников. Надо не только прочно и твердо составить план организации работ, но и обеспечить его выполнение. А это значит: своевременно знать положение дел на объектах, вовремя выявлять узкие места в работе строительных подразделений и незамедлительно принять меры к их устранению.

Можно с уверенностью сказать, что руководители строек, инженеры и техники имеют достаточно организаторских знаний и могут справиться с поставленной задачей. Однако очень важно, чтобы работники трестов и управлений строительства усилили контроль за работой подразделений и повысили ответственность исполнителей за порученное дело.

Современное состояние строительства во многих областях народного хозяйства характеризуется резким повышением качества работ. Многое в этом отношении сделано за последние годы в дорожно-строительных организациях Главдорстрова. Заметно повысилась общая культура производства, улучшилось качество земляных работ, дорожных оснований и покрытий. Этому способствовало внедрение новейших достижений науки и техники в области дорожного строительства.

Однако имеются факты, когда из-за несоблюдения установленной технологии строительства снижается качество отдельных элементов сооружения.

Пренебрежение строителями к геодезической службе в ряде случаев приводит к несоблюдению допусков геометрических размеров и форм земляного полотна и других элементов дороги.

Как показывает практика, соблюдение технологии сложных производственных процессов (особенно приготовления и укладки цементобетонных и асфальтобетонных смесей) может быть обеспечено созданием постоянных бригад из квалифицированных рабочих. Это подтверждает опыт Управления строительства № 9, где благодаря тщательному укомплектованию бригад квалифицированными кадрами, хорошо поставленной геодезической службе и надлежащему контролю за технологией работ со стороны инженерно-технических работников и лабораторий качество дорожных работ резко повысилось.

Не менее важным условием, которое обуславливает сдачу пусковых объектов в срок, высокого качества и без недоделок, является комплексное ведение работ на протяжении всего периода строительства. Здесь, помимо организации систематического технического надзора за ходом работ, необходимо использовать многообразные формы общественного контроля, а также возможности морального и материального стимулирования. Опыт сдачи строительных работ без недоделок должен стать достоянием всех.

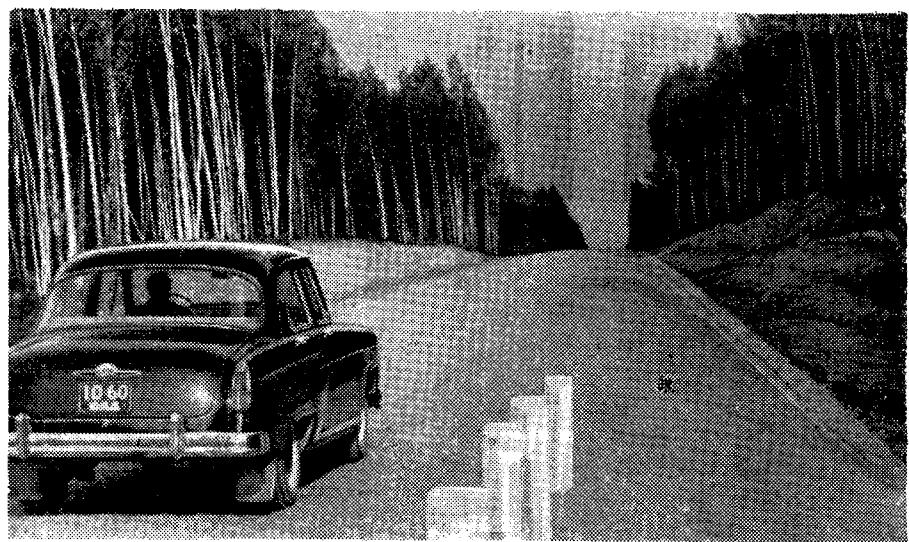
Юбилейный год — год высокого качества работ. Дорожники, как и весь советский народ, выполняя свои социалистические обязательства, достойно встретят Великое пятидесятилетие.

# КОМПЛЕКСНО

— БЕЗ

## НЕДОДЕЛОК

Инженеры Л. В. БЕЛОБРОВ,  
Н. А. ИЛЬИН, Н. А. РОЗОВ



Один из объектов ДСУ-4, сданных без недоделок

Комплексное выполнение каждого вида работ на строительстве автомобильных дорог является важным фактором повышения эффективности производства и качества строительства.

Этому уделяют много внимания в дорожных организациях Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР. Его производственные предприятия ежегодно повышают уровень комплексного ведения дорожно-строительных работ, в результате чего резко сократились недоделки и возросли качественные показатели работы.

Что нужно сделать для обеспечения комплексного ведения дорожно-строительных работ, можно видеть на опыте Талдомского ДСУ-4 треста «Мособлдорстрой».

Коллектив этого ДСУ в прошлом году вел работы на трех пусковых объектах. На двух из них устраивали асфальтобетонное покрытие, а на третьем — гравийное. На четвертом объекте возводили земляное полотно с трубами.

В марте были созданы три участка производителя работ, из них два — на линии по два объекта у каждого и третье на АБЗ. В соответствии с этим были составлены планы организации работ и месячные календарные планы выполнения отдельных видов работ по каждому объекту.

Одновременно с этим организовали три комплексные бригады конечной продукции по видам работ:

бригада А. М. Лебедева по возведению земляного полотна, состоящая из 16 рабочих;

бригада А. А. Орлова по строительству малых искусственных сооружений, автопавильонов и обстановки пути, состоящая из 10 рабочих;

бригада М. В. Сафоновой по устройству дорожной одежды с покрытием из асфальтобетонных смесей, из 18 рабочих, работающая летом в две смены по подготовке основания, укладке покрытия и планировке обочин.

Эти три комплексные бригады, специализированные по основным видам работ, выполняли их последовательно на нескольких объектах, и перемещались вместе с мастером или техником по этому виду работ, согласно графику, контролируемому производственным отделом ДСУ.

Остальные работы выполняли бригады, находящиеся постоянно в ведении производителя работ, являющегося начальником маршрута из двух объектов.

Каждый производитель работ на своих объектах обеспечивал правильную организацию и технологию производства работ и сдачу дороги в эксплуатацию к установленному сроку. В начале года на выполняемый каждой комплексной бригадой вид работы были составлены калькуляции трудовых затрат и заработной платы на измеритель конечной продукции. В калькуляции включали весь комплекс основных и вспомогательных технологических процессов.

В соответствии с калькуляцией и заданной дневной выработкой по плану организации работ, с учетом фактически достигнутой сменной производительности каждой бригадой, определяли состав рабочих и потребный комплект машин со

сменным оборудованием к ним. Для формирования производственных подразделений рабочие и машины были закреплены за тремя комплексными бригадами конечной продукции и за каждым участком с расчетом максимальной механизации всех производимых ими работ. Формирование комплексных и специализированных бригад или звеньев, находящихся в составе участков, осуществлялось производителями работ.

До начала работ каждой комплексной бригаде выдавали аккордный наряд с объемом работ, рассчитанным, как правило, на платежный период, т. е. на месяц. Аккордная, а тем более аккордно-премиальная оплата труда с премией в размере от 0,5 до 1% к заработной плате за каждый процент сокращения нормативного времени в зависимости от качества работ, создали заинтересованность всех членов комплексных бригад в досрочном, высококачественном и комплексном выполнении порученного вида работ без недоделок.

Такое стремление сдать работу с первого предъявления без недоделок и с высоким качеством вызвало проявление основных черт коммунистического труда, таких, как взаимопомощь, изучение смежных профессий, взаимоконтроль за соблюдением технологии производства, производственной и трудовой дисциплины, правил техники безопасности и т. д. и т. п.

Внутрибригадный самоконтроль дополнял технический контроль, осуществляемый лаборантами, мастерами, механиками и производителями работ. Его завершением была приемка от бригады законченного участка. Работы принимала комиссия с участием представителя другой комплексной бригады по выполнению следующего вида работ или конструктивного элемента дорожного сооружения. Так, например, бригада т. Лебедева по возведению земляного полотна принимала участие в приемке малых искусственных сооружений от бригады т. Орлова, а бригада т. Сафоновой по устройству дорожной одежды участвовала в приемке земляного полотна от бригады т. Лебедева.

В акте комиссии давалась оценка качества, а принятый участок передавался другой комплексной бригаде по следующему виду работ. Вся ответственность за допущенные при приемке отклонения от установленных допусков, а тем более за работы, принятые с недоделками, возлагалась на бригаду, принявшую участок к производству следующего вида работ.

Между комплексными бригадами конечной продукции и участками было организовано социалистическое соревнование за перевыполнение обязательств, принятых каждым подразделением. Итоги соревнования подводили ежеквартально, и коллективу подразделения, занявшему первое место, вручали переходящий кубок и денежную премию в сумме 100 руб. из фонда предприятия.

Следует отметить, что при наличии в плане работ ДСУ нескольких мелких объектов с объемом каждого менее 400 тыс. руб. пришлось «кольцевать» по два-три объекта в один марш-

рут участка производителей работ А. С. Зимина, Н. М. Симонова и ввести технологическую специализацию (на участках работ мастеров — по основным видам дорожных работ, и на участке т. Синицына — по приготовлению асфальтобетонных смесей).

Такая, хотя и частичная, технологическая специализация позволила ДСУ-4 осуществить комплексное выполнение основных видов работ без недоделок. В этих условиях отделочные работы перед сдачей объекта сократились до минимума, а самостоятельный вид отделочных работ (в прежнем понимании как выполнение недоделок) по существу перестал существовать.

Внедрение комплексного выполнения основных видов работ оказалось возможным благодаря организации механизированных комплексных бригад конечной продукции по видам работ с аккордно-премиальной оплатой труда. Установившийся порядок взаимодействия в этих бригадах и между ними создает организационную основу для перевода их на внутривстроенный хозрасчет и подготавливает условия к организации строительно-монтажных, хозрасчетных, механизированных бригад, объединяемых во внутрихозяйственные конторы.

Комплексное выполнение дорожно-строительных работ в ДСУ-4 позволило все пусковые объекты сдать с первого предъявления с хорошей и отличной оценкой. В целом план был выполнен на 101,3%, сумма стоимости недоделок (по сравнению с 1965 г.) сократилась в 9 раз и составила 0,3%.

Улучшилось использование машин. Так, выработка экскаваторов возросла на 12%, бульдозеров на 64%, а фондотдача достигла 1 р. 82 к. и по активным фондам строительно-монтажных работ 5 р. 99 к.

Повысилась трудовая и производственная дисциплина. Потери рабочего времени уменьшились в 3,6 раза; выработка на одного работающего составила 7833 руб.; заработка плата рабочих увеличилась на 4,1%.

На основе роста активности рабочих внедрено 23 организационно-технических мероприятия, давшие 117,5 тыс. руб. экономии. Досрочная сдача работ позволила довести экономию накладных расходов до 33 тыс. руб. за год.

Рентабельность производства в ДСУ-4 в 1966 г. составила 15,2% при плане 10,6%, что является результатом комплексного ведения работ.

## ХРОНИКА СОРЕВНОВАНИЯ

# ДОСТОЙНО ВСТРЕТИТЬ

Постановление ЦК КПСС о подготовке к 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции стало программой трудовой и идеологической деятельности всех коллективов трудающих.

В ответ на это Постановление в дорожных организациях страны прошли собрания коллективов дорожно-строительных, эксплуатационных, проектных и научных организаций, на которых приняты новые социалистические обязательства в честь 50-летия Советской власти. Эти обязательства многообразны, но все они говорят об одном — желании еще больше упрочить могущество нашей Родины, еще достойнее встретить знаменательную дату.

Повышенные обязательства в социалистическом соревновании в честь 50-летия Великого Октября приняли коллективы строительно-монтажных, проектных, научно-исследовательских организаций и промышленных предприятий Министерства транспортного строительства СССР.

В начале года Коллегия министерства, обсудив итоги соревнования за прошлый год, всесторонне рассмотрела новые обязательства и на основе их утвердила объединенное социалистическое обязательство министерства в целом.

## НА ПУСКОВОМ ОБЪЕКТЕ

Коллектив УС-841 треста «Севкавдострой» еще в феврале 1966 г. развернул социалистическое соревнование за досрочный ввод строящейся автомобильной дороги в постоянную эксплуатацию ко дню 50-летия Советской власти.

На объекте выполнен уже большой объем работ. Достаточно указать, что за прошедшее время было переработано 1649000 м<sup>3</sup> грунта, в том числе 1200000 м<sup>3</sup> скального. Построен ряд железобетонных мостов и труб, подпорных стен.

На стройке большую работу провели рационализаторы; экономический эффект от внедрения их предложений только в прошлом году составил 254 тыс. руб. Особенно нужно отметить рационализаторов — начальника участка А. Ф. Корниенко и производителя работ П. П. Гичко.

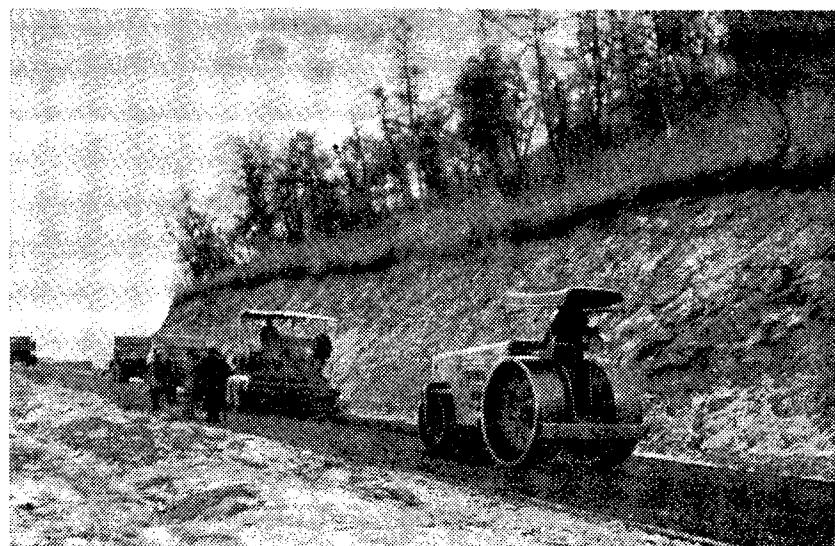
На пусковом объекте осталось выполнить 200000 м<sup>3</sup> скальных земляных работ; устроить 10 км основания и двухслойного асфальтобетонного покрытия; построить один железобетонный мост и 19 железобетонных труб. Все эти работы нужно выполнить в труднодоступных местах.

В коллективе строительного управления № 841 имеется полная уверенность в выполнении социалистических обяза-

тельств в честь 50-летия Великого Октября. Сейчас 246 человек участвуют в борьбе за звание ударников и бригад коммунистического труда. Наши передовики тт. Семенюк, Шиш, Разуменко,

Корниенко, Троян, Гичко, Гребенкина, Кравченко, Коваленко, Бугриев и многие другие обеспечивают высокое качество работ.

Начальник СУ-841 Е. Крол



Отличительной чертой соревнования коллективов транспортного строительства в юбилейном году является усиление внимания экономическим показателям, качеству строительства и повышению производственной дисциплины работающих.

■ Новые резервы производства выявляются и приводятся в действие в ходе социалистического соревнования в дорожных организациях Российской Федерации. В обязательствах дорожных хозяйств имеются такие пункты: досрочный ввод объектов строительства в эксплуатацию с оценкой «хорошо» и «отлично»; выполнение директивных норм выработки на все дорожные машины; повышение производительности труда и снижение себестоимости работ на 0,5—2% сверх запланированных показателей. Ряд обязательств направлен на улучшение культурно-бытовых условий жизни дорожников.

Вводимые в эксплуатацию новые дороги к 50-летию Октября будут иметь важное значение для развития народного хозяйства республики и положительно скажутся на повышении производительности общественного труда. Например, дорога Свердловск—Тюмень несомненно окажет влияние на быстрейшее освоение нового нефтеносного района и будет служить средством надежной связи с промышленностью Урала. Аналогичное народно-хозяйственное значение имеют и остальные пусковые объекты юбилейного года.

Для успешного выполнения плана и своевременного ввода в эксплуатацию пусковых объектов, используются внутренние резервы: расширение подрядного способа с уменьшением количества объектов, строящихся силами одной подрядной организации; внедрение комплексных бригад с аккордно-премиальной оплатой труда за конечную продукцию; улучшение использования средств механизации; экономия материалов и др.

■ Чимкент—Казалинск — это участок дороги, который строители обя-

зались закончить к знаменательной дате — 50-летию Октября. Завершением строительства этой дороги будет установлена связь Кзыл-Орды с Алма-Атой, что будет способствовать дальнейшему экономическому и культурному развитию отдаленных юго-западных районов Казахстана.

В будущем эту дорогу можно продолжить через города Актюбинск, Гурьев и Уральск, а там... прямой выход к Москве.

■ На высоте более 2300 м идут скальные работы по прокладке через перевал автомобильной дороги Ак-Довурак—Абаза. Коллективы Главдорстроя и механизированной колонны № 89 решили закончить последний 130-километровый участок дороги к 7 ноября и таким образом дать второй сквозной проезд автотранспорту из Тувы и кратчайший путь тувинскому асбесту к железной дороге.

■ Перевыполнением плана решили встретить юбилей Октября коллектив Джебельского ДСУ-1. В его социалистических обязательствах: к 1 ноября ввести в эксплуатацию пусковые объекты; выполнить годовой план строительства дорог к 20 декабря; освоить сверхплановое строительство на сумму 50 тыс. руб.; снизить плановую себестоимость дорожных работ на 0,4% и повысить производительность на 0,6%.

■ 300 км — к юбилею Советской власти. Такое социалистическое обязательство взяли трудящиеся колхозов, совхозов и других хозяйственных организаций Бухарского оазиса Узбекистана. Все дороги будут иметь черное усовершенствованное покрытие.

Этот почин бухарских трудящихся, одобренный ЦК Компартии Узбекистана, уже подхвачен во всех областях республики. Здесь говорят, что народ вышел на хошар — большую народную стройку. Будет построено 500 км дорог. Сейчас на стройку поступают строительные машины, материалы, прибывают специалисты.

■ Юбилейной стройкой объявили строительство автомобильной дороги Кустанай—Комсомолец. Коллектив дорожников Кустанайской области решил ввести эту дорогу в эксплуатацию к 7 ноября 1967 г.

На дороге устраивается черное покрытие.

Надежная транспортная связь областного центра с Комсомольским и Федоровским районами будет обеспечена вводом новой дороги в эксплуатацию.

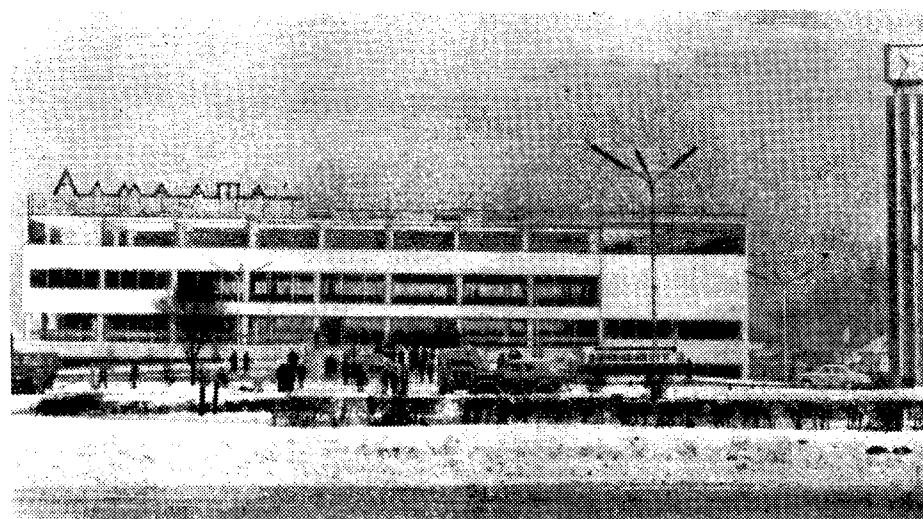
■ Обязательства мостостроителей также как и дорожников имеют целью достойно встретить знаменательную дату в жизни нашей страны. Так, мостоотряд № 3 решил к 7 ноября закончить путепровод через железную дорогу Москва—Горький. Новое сооружение позволит автотранспорту направляться с Московского шоссе на Казанское и Арзамасское через Люлитовский переход.

Раньше срока обязались ввести в эксплуатацию автодорожный мост через Б. Чемершан строители первого участка Саратовского мостостроительного управления № 7 МинавтоХосдора РСФСР. Выполнению этого обязательства способствует не только энтузиазм мостостроителей, но и ряд нововведений в технологии монтажа моста.

Строители Российской Федерации собираются закончить в юбилейном году также сооружение мостов через реки Оскол, Пьяны, Чулым, Днепр и др.

■ Не допускать убыточности обязались работники дорожных организаций Владимирской области. Здесь с обширными обязательствами включились в соревнование счетные работники, которые помимо всего прочего решили обеспечить выполнение плана накоплений и отчислений в бюджет к 1 декабря 1967 г., а к 7 ноября перевести все хозяйства на новую форму счетоводства и учета материальных ценностей. Намечены меры внутриведомственного финансового контроля.

## ЮБИЛЕЙНЫЙ ТРУДОВОЙ ПОДАРОК



С каждым днем множатся трудовые успехи в честь 50-летия Советской власти.

Новую победу одержал коллектив дорожно-мостостроительного управления № 2 Гушосдора при Совете Министров Казахской ССР, сдав в эксплуатацию междугородний автовокзал в Алма-Ате. Его строительство закончено на 10 месяцев раньше срока. Все работы выполнены отлично. Впервые в нашей стране в районе с высокой сейсмичностью введено четырехэтажное здание из стекла, алюминия и бетона.

10—12 тыс. пассажиров в сутки, сорок отправлений автобусов в час — такова пропускная способность автовокзала.

В строительстве автовокзала принимали участие передовики производства Александр Клюкин, Нина Орабинская, Алексей Потатушкин, Нелли Бедина, Василий Сычев, Иван Попов и др.

К. Кельвер

# ПРОФСОЮЗ ОРГАНИЗУЕТ СОРЕВНОВАНИЕ

Не так давно президиум Белорусского республиканского комитета профсоюза заслушал сообщение об опыте работы месткома профсоюза ДСР-3 и рекомендовал этот опыт к широкому распространению.

ДСР-3 представляет собой крупную дорожно-строительную организацию Гушосдора БССР, имеющую необходимую производственную базу и соответствующие средства механизации. За последнее время в ДСР сложился дружный коллектив строителей.

Характерной чертой в работе профсоюзного комитета является его целенаправленность, принципиальность в решении вопросов и боевитость. Его влияние на производственные дела весьма ощущимо.

Все работающие в ДСР-3 являются членами профсоюза; профсоюзное хозяйство содержится в образцовом порядке. Это свидетельствует о крепкой профсоюзной дисциплине в организации. А это — залог правильного решения других вопросов.

План работы месткома составляют с учетом задач, стоящих перед коллективом, а также пожеланий членов профсоюза. Заседания месткома, как правило, проводят 2—3 раза в месяц, готовят их тщательно, и проходят они при активном участии присутствующих. За последнее время повестка заседаний месткома стала деловитее и разнообразней. Здесь рассматриваются вопросы повышения эффективности производства, охраны труда и техники безопасности, трудовой дисциплины и др.

Значительно улучшили свою работу постоянные комиссии месткома профсоюза.

В трех наиболее крупных участках производителей работ созданы цеховые комитеты профсоюза, а в остальных работают профсоюзные группы. В цеховых комитетах ежемесячно проводят профсоюзные собрания, выпускают стенные газеты, организуют лекции, доклады и беседы на различные темы. Местком ДСР оказывает помощь в работе цеховых комитетов и профгрупп, регулярно заслушивает их отчеты о работе. Хорошой традицией стало ежеквартальное проведение профсоюзных конференций, а также еженедельных «Дней профактива».

В коллективе дорожно-строительного района хорошо организовано социалистическое соревнование и движение за коммунистический труд. В соревновании участвуют все рабочие и служащие. Десять бригад и 286 рабочих и служащих соревнуются за звание бригад и ударников коммунистического труда, а пять бригад и 87 передовиков производства уже удостоены этих почетных званий.

Маяками производства являются экспектораторщики: тт. Филипенко, Шляхин, Кобанов, Ольшевский; грейдеристы: тт. Кондратов, Мольщик, Козлов, Савицкий; скреперист т. Рубин; бульдозеристы: тт. Конюхов и Нестеров; шоферы: тт. Гиларов, Андреев, Радченков; укаторщик т. Котухов; бетонщик т. Любченко и многие другие.

Администрация и местком профсоюза разработали конкретные условия внутрипроизводственного соревнования среди участков и бригад. Лучшему участку по итогам соревнования за месяц присуждается переходящее Красное знамя и денежная премия, лучшей бригаде — вымпел с премией. С докладом об итогах соревнования на расширенном заседании МК, как правило, выступает начальник ДСР.

Пересмотрена система материального и морального поощрения победителей индивидуального соревнования. Для этого учреждены: Книга и Доска почета, широко используются Почетные грамоты, денежное премирование и другие формы. Итоги социалистического соревнования широко освещаются на досках показателей, в специальных бюллетенях, в стенной печати и т. д.

Большое влияние на производственные дела оказывает постоянно действующее производственное совещание, которое превратилось в настоящий штаб рабочей инициативы. Его возглавляет производитель работ И. И. Пилипук. В составе совещания 48 чел., в том числе 38 рабочих. Производственное совещание обсуждает различные вопросы (о подготовке к строительным работам, об использовании автотранспорта, дорожно-строительных машин и т. п.) и принимает конкретные решения, в соответствии с которыми начальник ДСР издает приказ с указанием сроков исполнения и ответственных лиц. Президиум совещания контролирует ход выполнения принятых решений.

Местком профсоюза уделяет большое внимание воспитательной и культурно-массовой работе. Активное участие общественности в проведении воспитательной работы позволило укрепить трудовую дисциплину.

Работа месткома профсоюза ДСР-3 очень разнообразна и многогранна. Основное ее направление состоит в том, чтобы всемерно содействовать повышению эффективности дорожного строительства, улучшению его качества. И надо сказать, что с этой задачей местком справляется неплохо.

Выполняя социалистические обязательства в честь 50-летия Великого Октября, коллектив ДСР-3 выполнил государственный план прошлого года досрочно — на 108,5%.

По итогам республиканского социалистического соревнования коллектив неоднократно занимал призовые места, а сейчас удерживает переходящее Красное знамя Совета Министров БССР и республиканского совета профсоюзов. И в этом немалая заслуга месткома профсоюза и его председателя И. П. Лойко. За достигнутые успехи в выполнении семилетнего плана он награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Председатель Белорусского республиканского комитета профсоюза работников связи, рабочих автотранспорта и шоссейных дорог В. Чукович

# ЗА ГЕРОИЧЕСКИЙ ТРУД



Машинист бульдозера А. Л. Саребекян работает в тяжелых горных условиях Армении. За последние 15 лет им выполнено земляных работ только в скальных грунтах около 750 000 м<sup>3</sup>. Таким образом, можно, не преувеличивая, сказать, что он выполнил свои производственные задания в среднем на 170%.

Это ли не героический труд!

А. Л. Саребекян участвовал в строительстве ряда дорог Армении, в том числе Ереван—Аштарак—Талин и Раздан—ущелье Солак—Арзаканд.

Замечательная черта в работе т. Саребекяна заключается в том, что он сочетал большое мастерство машиниста бульдозера со знаниями дорожника-строителя, которые он приобретал в процессе работы, изучая элементы дорожного строительства. Прежде чем приступить к производству работ, т. Саребекян изучал участок и характер работы, связанный с рельефом местности и категорией грунта.

В основу своей работы он ставил задачу — максимально сократить холостые ходы бульдозера, постоянно работать полным отвалом и максимально использовать мощность машины.

Являясь универсальным механизатором, отличным мастером своего дела, т. Саребекян за время работы в ДСУ-4 обучил и подготовил многих специалистов-механизаторов для работы на дорожно-строительных работах в системе Гушосдора Армении.

За самоотверженный труд на благо Родины А. Л. Саребекяну присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой звезды «Серп и Молот».

# Из Ленинграда в Москву...

«50-ЛЕТИЮ ОКТЯБРЯ

«Земля, насыпанная на дороге, сделав ее гладко в сухое время, дождями разжиженная, произвела великую грязь среди лета и сделала ее непроходимую...» — такой видел дорогу великий русский писатель-революционер А. Радищев, совершая путешествие из Петербурга в Москву.

Дорога существует с момента основания столицы на Неве (1703 г.) и как инженерное сооружение построена в 1722—1746 гг. В течение века, до постройки железной дороги, эта грунтовая дорога была единственным путем, связывающим столицу России с Москвой.

История дороги Петербург—Москва — это часть истории России.

Двести лет, предшествовавшие Великой Октябрьской социалистической революции, почти не отразились на состоянии дороги; двести лет, проезжая по этой дороге, можно было наблюдать чудовищную нищету и обездоленность русского крестьянства.

Прошло всего 50 лет с того дня, когда народ сбросил со своих плеч бремя царского самодержавия и, впервые в истории, на территории России создал новое, свободное государство — государство, в котором все принадлежит его создателю.

Попробуем, спустя почти два века, повторить путешествие из Ленинграда в Москву.

Прошлое напоминают только названия некоторых населенных пунктов — Новая Лужа, Черная Грязь, Ямуга, Голениха, Пасынково, Харчевня и др.

Вместе с тем, каждый метр дороги свидетельствует о славной истории русского народа. За рекою Ижоры, в непосредственной близости от Ленинграда, на том месте, где еще в XIII в. новгородские дружины под предводительством Александра Невского разбили шведские и немецкие войска, стоит обелиск славы, памятник мужеству советского народа в годы Великой Отечественной войны. Именно здесь в 1941 г. были остановлены фашистские орды, мечтавшие о захвате Ленинграда.



Такой была дорога Москва—Ленинград на 555 км до реконструкции...



Подмосковный участок дороги после реконструкции

Значительный ущерб дороге был нанесен в годы Великой Отечественной войны. Почти половина ее протяжения находилась в зоне оккупации и подверглась усиленному износу от автомобилей и гусеничного транспорта; на ряде перегонов покрытие было разбито бомбами и снарядами.

Подверглись разрушению крупные мосты через реки Шоша, Волга, Большая Ниша, Мста, М. Волховец, Волхов, Ижора и большое количество средних и малых мостов.

Разрушенные участки дороги были восстановлены и отремонтированы дорожными и мостовыми частями Красной Армии, действовавшими в этом районе. Однако этот ремонт носил временный характер.

В 1946 г. была начата реконструкция дороги на участке от Москвы до Калинина. Проектом реконструкции предусматривалось улучшение плана дороги, продольного профиля, а также строительство более трехсот новых искусственных сооружений.

В связи с ростом интенсивности автомобильного движения намечено строительство обходов у крупных населенных пунктов: Клин, Городня, Калинин, Торжок, Выдропужск, Коломна, Валдай, Яжелбицы, Крестцы, Чудово.

Основной тип покрытия — двухслойный асфальтобетон на щебеночном или гравийном основании. На участке Валдай — Новгород — Чудово было устроено цементобетонное покрытие.

С момента реконструкции дороги интенсивность движения на ней возросла почти втрое. Значительно увеличилась грузо-напряженность и скорость движения. В связи с этим возникли новые требования к службе эксплуатации.

Коллектив Управления дороги, учитывая сказанное, перестроил свою работу и, начиная с 1957 г., начал уширение проезжей части и усиление покрытия на отдельных участках дороги.

К концу пятилетки от Москвы до Калинина дорога будет иметь покрытие для трех полос движения. Будут начаты работы по уширению проезжей части и от Ленинграда. В настоящее время ведется перестройка ряда искусственных сооружений.

В работе хозяйств Управления дороги значительное внимание обращается на благоустройство дороги и обеспечение безопасности движения. С этой целью только за последние три года построено 117 площадок для остановок автобусов, 11 переходно-скоростных полос, благоустроено 112 съездов; укреплено 145 км обочин; сделано 350 км поверхностной обработки для повышения шероховатости покрытия, оформлен ряд площадок отдыха; устроено более 30 км пешеходных дорожек и тротуаров; построено 75 автопаркингов.

При реконструкции дороги было построено только два комплекса ДЭУ и восемь комплексов дорожно-ремонтных пунктов, что не удовлетворяло потребности участков в производственных и жилых помещениях. Это обстоятельство заставило работников эксплуатационной службы за последние годы собственными силами построить ряд постоянных зданий производственного назначения и 12 жилых домов на 175 квартир. Это позволило создать постоянные кадры линейной дорожной службы.

Комплексы ДЭУ, как правило, озеленены, имеют горячее водоснабжение, центральное отопление и газ.

## ВЕТЕРАНЫ-ДОРОЖНИКИ АВТОМАГИСТРАЛИ МОСКВА—ЛЕНИНГРАД



А. Н. Семеновский — гл. инженер ДЭУ-122, работает на дороге с 1933 г.



М. Н. Чубрикова — по- томственная дорожница



А. Т. Колюшкин — шофер ДЭУ-121, работает на дороге с 1937 г.

Много забот доставляет борьба со скользкостью на дорогах. За зиму для обеспечения нормального состояния проезжей части расходуется 40 тыс. м<sup>3</sup> песка и 2500 т соли.

Для облегчения труда дорожников много делают рационализаторы. От внедрения их предложений управление дороги в прошлом году получило более 50 тыс. руб. экономии. Многие рационализаторы (токарь ДЭУ-120 В. М. Карабанов, автогрейдер ДЭУ-119 В. Ф. Мишин, механик ДЭУ-123 В. Н. Исаков, кузнец ДЭУ-124 А. Г. Леховецкий, токарь ДЭУ-147 И. Н. Голик, инж. В. И. Азарко и ряд других) разработали и внедрили по несколько предложений.

В настоящее время дорожно-эксплуатационные участки соревнуются за право называться коллективами коммунистического труда. Около 500 работающих уже завоевали звание ударника коммунистического труда.

Самоотверженный труд дорожников позволяет коллективу из квартала в квартал выходить победителями в социалистическом соревновании.

Рядом со специалистами, совсем недавно прибывшими с учебной скамьи, трудятся люди, биография которых является той же историей дороги. Коллектив с уважением относится к ветеранам-дорожникам: гл. инженеру ДЭУ-124 А. Ф. Бойцову, гл. инженеру ДЭУ-123 Е. П. Савельевой, гл. инженеру ДЭУ-122 А. Н. Семеновскому, начальнику ДРП-1 Н. В. Баранову и др.

Вместе с тем, не меньшее уважение заслуживают и те, кто за сравнительно короткий период, в результате добросовестного труда стал командиром производства — В. Ф. Грищенков, Н. И. Клещенок, П. Н. Иванов, В. И. Писаренко и др.

Все они имеют на своем счету по несколько поощрений, а совсем недавно ряд дорожников Управления за хорошую работу удостоен правительственных наград.

Такова история нашей дороги, таковы дорожники, создающие эту историю!

Начальник управления дороги Москва—Ленинград  
Е. З. Самцов

Гл. инженер В. Р. Альханов  
Начальник производственного отдела И. Д. Доброросский

### Товарищи дорожники!

Не забудьте своевременно оформить подписку

на журнал «Автомобильные дороги»

на 2-е полугодие 1967 г.

## Д. М. Петров — инспектор по качеству

Инспектор по качеству строительства — должность нелегкая. Что греха таить, еще встречаем мы такие факты, когда иные руководители строек любой ценой добиваются выполнения плана, отесняя качество на второе место; когда некоторые исполнители работ не брезгуют относиться к своим обязанностям и делают брак; когда поставщики шлют строителям чуть ли не мусор, вместе с щебнем или гравием; когда... Ох, уж эти «когда»! И во всех таких случаях от инспектора по качеству требуется особая настойчивость, принципиальность, хорошее знание дела.

Именно таков и есть Дмитрий Михайлович Петров. О нем, об одном из 85 технических инспекторов, кто трудится в дорожных и мостовых хозяйствах системы Гушосдора Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР, мы и поведем свой рассказ.

В год рождения Советского государства Дмитрий Петров, уже опытный солдат, участник империалистической войны, с оружием в руках защищает пролетарскую революцию. Вскоре его назначают начальником штаба красногвардейского отряда, где он проявляет незаурядные способности волевого командира. А в следующем, 1918 г. в жизни Петрова произошло огромное событие — его приняли в ряды коммунистической партии. Получая партийный билет, он дал клятву: всегда, всю свою жизнь считать себя мобилизованным партией, трудиться до тех пор, пока позволят силы.

Д. М. Петров в годы империалистической войны участвовал в строительстве и восстановлении железных дорог и мостов. В конце 1918 г. партия направляет Петрова во главе большого военно-дорожного отряда на Южный фронт. Наступающим частям Красной Армии нужны переправы, мосты, дороги. И первым боевым заданием молодого командира и коммуниста было строительство переправы через Днепр у Каховки. Деревянный мост длиной 190 саженей (в измерении тех дней) был сооружен в минимально короткий срок. По нему переправились части Первой Конной армии, которые шли на разгром Брангеля. Это был первый успех Петрова, первая благодарность от командования. А затем потерял он счет времени и пройденных фронтовых верст, построенных дорог, мостов, переправ и оборонительных инженерных сооружений.

После гражданской войны страна приступила к залечиванию ран. А. М. Петрова, уже опытного строителя, партия направляет на восстановление дорожного хозяйства. Под его руководством соружаются автомобильные дороги на Украине, в Казахстане и Киргизии он строит тракты Сары-Хорог и большой Памирский, а на западе — дорогу Москва—Минск и многие другие. Работая, он одновременно учится в институте. Дмитрий

Михайлович чувствовал, что для руководства большими стройками одного практического опыта недостаточно, надо иметь технические знания. И он их получил.

Наступил 1939 г. Дмитрий Петров снова в рядах Красной Армии. Финская кампания, освобождение Западных областей, а потом и Отечественная война. Петров — командир дорожно-строительных частей, начальник военно-автомобильной дороги в зоне обороны Москвы, а с 1942 г. — заместитель начальника второго отдела дорожного управления 3-го Украинского фронта. И опять сотни километров фронтовых дорог, десятки мостов и переправ. Так до конца войны. А после победы восстанавливает разрушенные дороги и мосты под Ленинградом и Москвой.

1956 год. Дмитрию Михайловичу пошел седьмой десяток лет. Он демобилизовался. Товарищи советуют оставить работу — пора, мол, отдохнуть. Так нет, он и слышать не хочет об этом. Его кипучая энергия и хорошее здоровье требуют деятельности. Добился своего: его направляют инженером-инспектором по качеству работ в создаваемый в те дни мостостроительный район Управления специальных дорог Гушосдора. Там он трудится и сейчас.

— Меня, — говорит Д. М. Петров, — возмущает тот человек, который совершает что-либо не по совести и понимает это. И все равно делает. С таким надо поступать твердо, силой закона направлять его совесть в нужное русло.

Таким инспектор скидок не делает. В этом уже убедились те, кто подчас не прочь выполнять работу на скорую руку. Когда, например, на строительстве моста через р. Городенку т. Петров обнаружил брак при устройстве защитного слоя проезжей части — раковины, неровности, наплывы — он, используя права контролера, остановил работы и предложил переделать все заново.

Своими действиями Дмитрий Михайлович упорно добивается цели — мосты должны быть построены с высоким качеством и без переделок. Не скроем, иногда в трудные минуты инспектор нервничает, но не горячится. В душе он никогда не теряет веры в хороший исход. Не поступается принципиальностью, последовательно отстаивает государственные интересы.

Коммунисту Петрову до всего есть дело. Хочется ему, чтобы в МСР все было хорошо, чтобы везде был порядок.

В течение нескольких лет на заводе МЖБК хранение материалов и готовой продукции было «узким местом». Металлическую арматуру сваливали прямо на землю возле цеха. Здесь она загрязнялась, ржавела и поэтому перед вязкой каркасов требовалась дополнительная работа по ее очистке.



Группа народного котроля, возглавляемая коммунистом Д. М. Петровым, обратила внимание руководителей МСР на такое хранение материалов. Её поддержала партийная организация. Партийное бюро, обсудив сложившееся положение, вынесло строгое решение, обязывающее администрацию наладить должное хранение строительных материалов.

Прошло три года. За это время много сделано для устранения недостатков. Теперь не узнат территорию завода МЖБК. Здесь построен склад для хранения 200 т металла и готовой арматуры, который оборудован стеллажами, механической подачей металла в рабочий цех и готовой арматуры из цеха на склад. А для цемента недавно сооружен склад силюсного типа на 2 тыс. т. Выгрузка цемента из железнодорожных вагонов и подача его в растворный узел со склада механизированы.

На заводе оборудована душевая. В красном уголке теперь можно почтить газеты и журналы, поиграть в шахматы и бильярд, посмотреть телевизор.

Для работников МСР построено четыре многоквартирных дома, а в этом году будет сооружен еще один на 84 квартиры.

Короче говоря, производственные и культурно-бытовые условия в МСР за последние два-три года неизмеримо выросли.

Эти успехи радуют Дмитрия Михайловича. В них он видит и частицу своего труда.

Но не совсем спокойно на душе у старого ветерана. Его тревожат еще многие вопросы, которые не решены по тем или иным причинам. А решать их надо!

Непримиримость к недостаткам, беспокойство и стремление сделать порученное задание как можно лучше — такие коммунист Петров.

По случаю 75-летия желаем Дмитрию Михайловичу крепкого здоровья, долгой и счастливой жизни, больших успехов в его благородном труде.

И. Гаврилов

# ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И ПРОЧНОСТЬ ЦЕМЕНТОГРУНТОВЫХ СЛОЕВ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

В. Б. ПЕРМЯКОВ, В. М. МОГИЛЕВИЧ

Плотность цементогрунтовых слоев дорожных одежд обычно ниже плотности образцов из цементогрунта, изготовленных в лабораторных условиях. На опытных участках, построенных в Сибири, коэффициент уплотнения цементогрунта в некоторых случаях колебался в пределах 0,90—0,95. Лабораторные образцы, изготовленные из цементогрунтовых смесей такого же состава, имели коэффициент уплотнения 0,98—1,00.

Недостаточное уплотнение цементогрунтовых слоев в дорожной одежде приводит к снижению их прочности. Так, прочность лабораторных образцов с коэффициентом уплотнения 0,92 из суглинка, укрепленного 10% цемента, на седьмые сутки на 35—38% ниже прочности образцов такого же состава, но имеющих коэффициент плотности 0,98—1,00.

Для выяснения причин систематического недоуплотнения цементогрунтовых слоев дорожных одежд в Омском филиале Союздорнии и Сибирском автомобильно-дорожном институте были проведены лабораторные и производственные исследования. Как показали исследования Р. П. Щербаковой, прочность цементогрунта снижается при увеличении времени между увлажнением и уплотнением смеси<sup>1</sup>.

Лабораторные исследования, проведенные В. Б. Пермяковым, подтвердили эти выводы. При одинаковом количестве ударов при уплотнении образцов из цементогрунтовой смеси в малом приборе стандартного уплотнения Союздорнии плотность образцов снижается при увеличении времени между увлажнением и уплотнением смеси (рис. 1).

Одновременно было установлено, что плотность цементогрунта существенно

зависит также от продолжительности уплотнения (рис. 2).

Лабораторный технологический процесс уплотнения смеси во времени значительно короче соответствующего технологического процесса в производственных условиях. В лаборатории оптимальная плотность цементогрунта в малом приборе стандартного уплотнения достигается за 30 или 40 ударов (в зависимости от вида уплотняемого грунта) падающим грузом 2,5 кг с высоты 30 см.

В производственных условиях оптимальная плотность цементогрунтового слоя согласно «Указаниям по примене-

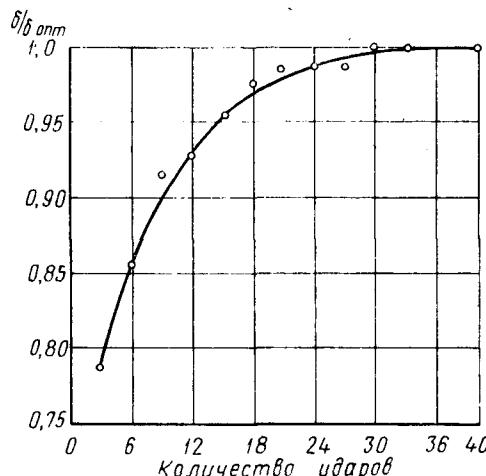


Рис. 1. Изменение объемного веса скелета цементогрунта: 1 — суглинистый грунт +10% цемента; 2 — супесчаный грунт +10% цемента

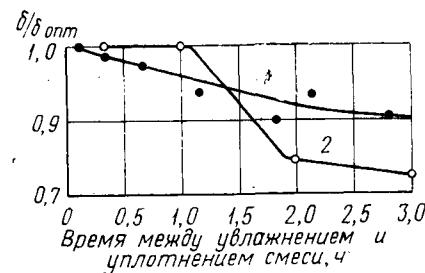


Рис. 1. Изменение объемного веса скелета цементогрунта:  
1 — суглинистый грунт +10% цемента;  
2 — супесчаный грунт +10% цемента

<sup>1</sup> Журнал «Автомобильные дороги» № 7, 1964 г.

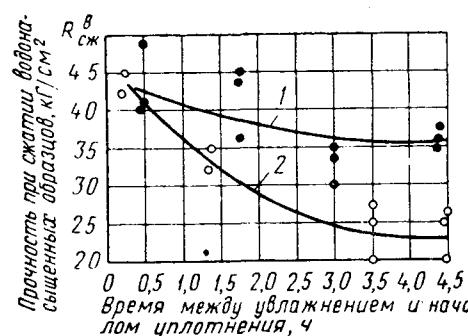


Рис. 3. Прочность цементогрунта — легкий суглиник (F=20%) +10% цемента в зависимости от времени уплотнения:  
1 — 1 ч.; 2 — 3 ч.

нию в дорожном и аэродромном строительстве грунтов, укрепленных вяжущи-

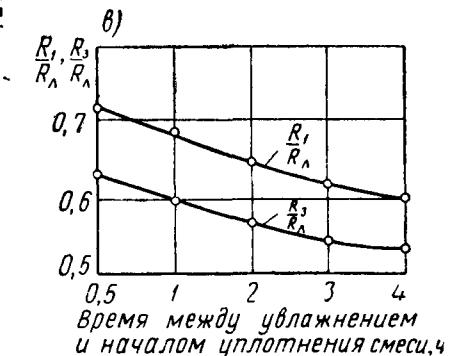
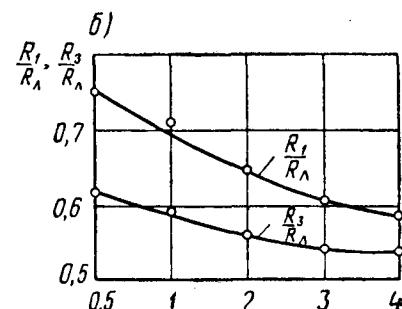
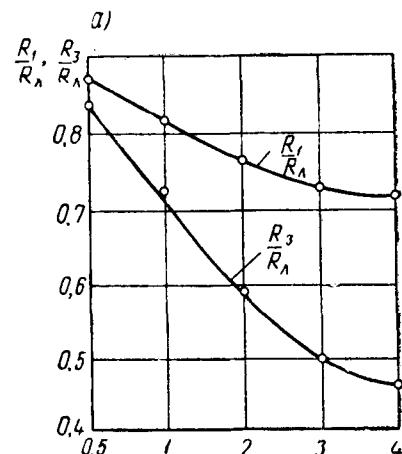


Рис. 4. Прочность цементогрунта в зависимости от времени уплотнения:

а — легкий суглиник (F=20%) +10% цемента; б — легкий суглиник (F=25,2%) +10% цемента; в — тяжелый пылеватый суглиник (F=36,4%) +10% цемента;  $R_1$  — прочность образцов, уплотняемых в течение 1 ч;  $R_3$  — прочность образцов, уплотняемых в течение 3 ч

ми материалами» СН-25-64, при устройстве покрытия грунтосмесительной машиной Д-931, достигается за 12 проходов катка Д-365 весом 17,5 т. При исследовании влияния времени уплотнения на показатели цементогрунта в лабораторных условиях один проход катка по своему уплотняющему влиянию на смесь был условно приравнен к трем ударам падающего груза.

Для исследования были взяты следующие грунты: легкий суглинок с верхним пределом пластичности  $F=20\%$  и  $F=25,2\%$  и пылеватый суглинок с  $F=36,4\%$ .

Все грунты укрепляли портландцементом марки 400. Смесь для сохранения влажности хранили в экскаваторе. Образцы формовали в малом приборе стандартного уплотнения в течение 1 и 3 ч, т. е. каждые три удара ударника производили через 5 и 15 мин.

Смесь начинали уплотнять через 0,5; 1; 2; 3 и 4 ч с момента затворения ее водой.

Вместе с образцами, сформованными с различным (1 и 3 ч) временем уплотнения, были сформованы контрольные образцы, которые уплотняли обычным лабораторным методом, т. е. 40 ударов делали немедленно один за другим. Разрыв между увлажнением смеси и ее уплотнением для контрольных образцов составлял 15—20 мин.

На рис. 3 показан характер изменения прочности при сжатии водонасыщенных образцов в зависимости от времени между увлажнением смеси и началом ее уплотнения и продолжительности уплотнения. Как видно, оба фактора отрицательно влияют на абсолютное значение

прочности цементогрунта, причем увеличение продолжительности уплотнения до 3 ч может снизить прочность цементогрунта в некоторых случаях на 50%.

На рис. 4 представлены графики снижения прочности образцов, приготовленных из различных грунтов, обработанных 10% портландцементом М400. По вертикали отложены не абсолютные значения прочности, а отношения прочности при сжатии, полученной при уплотнении в течение 1 или 3 ч, к прочности контрольного образца. У образцов из укрепленных грунтов с меньшим верхним пределом пластичности, т. е. содержащих меньше глинистых частиц, отмечается резкое падение прочности с увеличением продолжительности технологического процесса.

У образцов же из укрепленных грунтов с большим содержанием глинистых частиц значительное снижение прочности наблюдается в начальном периоде, далее этот процесс замедляется.

При максимальной длительности технологического процесса 7 ч (4 ч между увлажнением и началом уплотнения и 3 ч уплотнение) конечная прочность укрепленных грунтов с большим содержанием глинистых частиц выше.

Это явление объясняется замедлением процесса схватывания цемента, находящегося в смеси с грунтом, богатым глинистыми частицами<sup>1</sup>, и, следовательно, меньшими повреждениями кристаллизации

<sup>1</sup> В. М. Берзрук и др. Современные методы строительства дорожных оснований и покрытий из грунтов, укрепленных цементом, известью, битумом, дегтем. М., Автотрансиздат, 1960 г.

ционных новообразований при увеличении длительности механического воздействия на смесь. У грунтов с меньшим содержанием глинистых частиц (у супесей и близких к ним легких суглинков) образование кристаллизационных связей проходит более быстро. Продолжительные механические воздействия наносят большой ущерб, разрушая эти связи и более интенсивно снижая конечную прочность цементогрунта.

### Выводы

1. Показатели прочности цементогрунта тем выше, чем меньше разрыв между началом увлажнения и концом уплотнения. Основное внимание нужно обращать на сокращение продолжительности уплотнения цементогрунтовых слоев.

2. Степень влияния продолжительности технологического процесса на качества цементогрунта зависит также от свойств укрепляемых грунтов. Ориентировочно можно считать, что более устойчивыми против отрицательного влияния времени технологического процесса будут супеси и легкие суглинки с меньшими значениями верхних пределов пластичности.

3. Для получения высоких прочностных показателей цементогрунтовых дорожных одежд следует применять при их устройстве однопроходные грунтосмесительные машины типа Д-391 и уплотнять слои сразу после прохода машины отдельными полосами. При этом нельзя допускать больших заделов по устройству одной полосы, так как в этом случае ухудшаются условия заделки и уплотнения продольных стыков между соседними полосами.

УДК 666.946.7:624.138:625.731.08 (477.61)

## УСТРОЙСТВО ЦЕМЕНТОГРУНТОВЫХ ДОРОЖНЫХ ОСНОВАНИЙ В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Инж. М. А. МЕЛЬМАН

В северных районах Луганской области отсутствуют каменные материалы, пригодные для строительства автомобильных дорог.

Разворнувшееся строительство дорог поставило перед строителями задачу компенсировать недостачу каменных материалов путем использования цементогрунтовых смесей в дорожных основаниях, а в некоторых случаях и в покрытиях.

В 1964 г. на автомобильной дороге Старобельск—Белодвек—Марковка, а в 1965 г. на автодороге к совхозу «Степной» было построено соответственно 3 км и 1,5 км цементогрунтового основания.

Проектом предусматривалось устройство щебеночного основания толщиной 16 см с последующим покрытием щебнем,

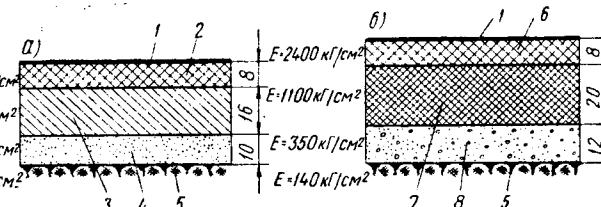


Рис. 1. Конструкции дорожных одежд по проекту (а) и с цементогрунтовым основанием (б):

1 — одиночная поверхностная обработка; 2 — щебень обработанный битумом; 3 — щебень; 4 — мелкозернистый песок; 5 — уплотненный грунт; 6 — цементогрунт; 7 — песчаногрунтовая смесь (60% грунта + 40% песка)

обработанным битумом, слоем 8 см (рис. 1). Стоимость 1 м<sup>2</sup> такого основания по смете составляла 2,7 руб.

Предложенная равнопрочная конструкция покрытия дороги с цементогрунтовым основанием толщиной 20 см (см. рис. 1) позволила сократить количество автомашин, необходимых для его доставки на строительство. Стоимость 1 м<sup>2</sup> цементогрунтового основания составила 1,1 руб.

Гранулометрический состав, свойства песка и грунта, использованных в смеси, приведены в табл. 1.

Вид грунта	Гранулометрический состав в мм, %						Содержание глины, %	Содержание муки, %	Оптимальная влажность, %	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	
	1,5	1—0,5	0,6	0,3	0,15	0,5—0,05					
Песок мелкозернистый ..	2	—	10,3	45,1	42,6	—	2,5	—	11,5	2,62	
Пылеватый суглинок (гумусированный) .....	—	31	—	—	—	47	22	—	6,5	22	2,67

В результате лабораторных исследований был определен оптимальный состав цементогрунтовой смеси, показатели свойств образцов из этой смеси приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ смесей	Состав смеси, %				Объемный вес, $\text{г}/\text{см}^3$	Оптимальная влажность, %	Модуль деформации $\text{kг}/\text{см}^2$	Предел прочности при сжатии, $\text{kг}/\text{см}^2$			
	грунт	песок	цемент	вода				на 28 сутки	на 7 сутки	в волоносы- ческом со- стоянии	при десяти- кратном замо- раживании и оттаивании
1	52	48	12	22	1,9	14	1200	20	17	10	8
2	70	30	10	20	1,9	16	1100	18	14	9	6

Во время производства работ строго соблюдалось заданное соотношение компонентов смеси, их равномерное распределение и тщательное перемешивание. Особое внимание уделялось укатке и уходу за свежеуложенной смесью.

Для определения влияния времени укатки на прочность цементогрунта было проведено более 50 опытов. По их данным построен график на рис. 2. Прочность цементогрунта при сжатии определили через 28 суток.

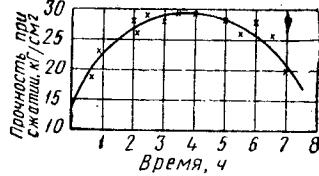


Рис. 2. Прочность при сжатии цементогрунта в зависимости от времени начала укатки после увлажнения

Наиболее высокая прочность цементогрунта достигается при начале укатки после розлива воды в интервале от 2,5 до 4,5 ч. Поэтому при производстве работ необходимо назначать длину захватки при устройстве основания из цементогрунта в соответствии с конкретными производственными возможностями (производительность механизмов, дальность транспортирования воды, вид поливочных машин, активность цемента и т. п.) с таким расчетом, чтобы время от начала увлажнения цементогрунтовой смеси до окончания ее укатки не превышало 3,5 ч. В наших условиях наиболее рациональной оказалась захватка в 200—250 м.

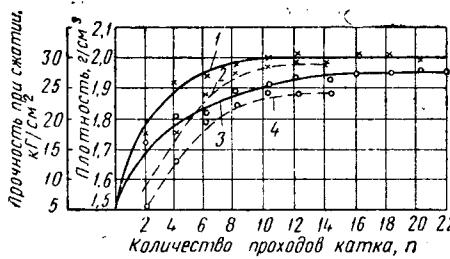


Рис. 3. Прочность при сжатии и плотность цементогрунта в зависимости от вида катка и количества проходов:  
каток Д-613: 1 — плотность; 2 — прочность;  
каток Д-211: 3 — плотность; 4 — прочность

Как показал опыт работы, перемешивание смеси необходимо вести непрерывно, так как при перерывах более 45—50 мин. цемент схватывается. Уплотнение такой смеси может привести к значительному уменьшению ее прочности.

Контроль качества цементогрунта осуществлялся сравнением прочности при сжатии образцов, полученных путем их формования в стандартном цилиндре высотой и диаметром 5 см, и образцов, взятых с покрытия на 28 сутки после укатки.

Устройство цементогрунтового основания проводилось по описанной ниже технологической схеме.

На хорошо уплотненный подстилающий слой, состоящий из смеси 60% грунта и 40% мелкозернистого песка, скреперами Д-183Б завозили грунт из боковых резервов. Его равномерно разравнивали автогрейдером Д-268, а затем измельчали боронами на тракторе ДТ-54.

На измельченный и спланированный грунт завозили автомобилями с притрассового карьера песок, который автогрейдером (5—6 проходов по одному следу) тщательно перемешивали с грунтом. На разровненную песчаногрунтовую смесь цементовозами КАЗ-601-В завозили цемент, который равномерно распределяли с помощью навесного лотка.

Распределив цемент, производили дальнейшее перемешивание смеси автогрейдером. После 6—7 проходов, когда достигалось равномерное смешение цемента, песка и грунта, приступали к розливу воды поливомочными машинами ПМ-8 из расчета 20—22% воды от общего веса грунта, песка и цемента.

Равномерное увлажнение смеси при использовании машины ПМ-8 было достигнуто за 5—6 проходов автогрейдера. Таким образом, для полного смешения и разравнивания цементогрунтовой смеси, с учетом вспомогательных операций, потребовалось 20—22 прохода автогрейдера.

Уплотнили смесь пятитонным катком Д-260 и десятитонным катком Д-211. В 1965 г. эти катки были заменены на вибрационный каток Д-613 весом 4 т.

При укатке вибрационным катком Д-613 достигается более плотная и прочная структура цементогрунтового основания (рис. 3). Нарастание плотности идет более интенсивно в начальный период укатки и достигает максимального значения после 11—12 проходов катка Д-211 и 6—8 проходов вибрационного катка Д-613.

При уходе за цементогрунтовым основанием его поливают водой 2—3 раза в сутки в расчете 2,0—2,5 л воды на 1 м<sup>2</sup>. Целесообразнее цементогрунт покрывать тонкой пленкой из разжиженного битума или дегтя (1—1,5 кг на 1 м<sup>2</sup>). Через 7—8 суток на готовом основании устраивали черное щебеночное покрытие толщиной 6—9 см способом пропитки или смешения на месте с последующей поверхностной обработкой.

После двух лет эксплуатации просадок и разрушений на дороге не наблюдается, что свидетельствует о хорошем качестве основания.

УДК 625.8:624.131.7+625.7.073

## ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ ИЗ ГРУНТОСИЛИКАТНОГО БЕТОНА

Инженеры Л. С. МАРЧЕНКО, В. И. УДОВИКОВ

В связи с широким развитием сети автомобильных дорог большой практический интерес представляет получение высококачественных дорожно-строительных материалов, используя местные грунты. К этой группе материалов можно отнести грунтосиликатный бетон, вяжущим для которого служит смесь тонкоизмельченного доменного гранулированного шлака и щелочного компонента.

Для приготовления бетона используют основные шлаки, измельченные до такой степени, что величина удельной поверхности их зерен составляет не менее 2800—3000 см<sup>2</sup>/г.

Наиболее часто употребляемым видом щелочного компонента является содо-поташная смесь — побочный продукт производства глиноzemа из нефелина (ГОСТ 10689—63).

В качестве заполнителей грунтосиликатных бетонов, используемых для устройства однослоинных и двухслойных покрытий, а также оснований, применяют местные грунты: пески, супеси и легкие суглинки (см. таблицу). Нельзя применять

грунты с примесями ангидрида, кристаллического гипса и с содержанием гумуса более 1% по весу. Содержание содо-поташной смеси в бетоне составляет 2—3% от веса шлака и грунта.

Соотношение грунта и шлака в смеси зависит от свойств грунта и требований, предъявляемых к бетону. Грунтосиликатный бетон, применявшийся для устройства покрытий, содержит, как правило, от 20 до 30% шлака, бетон, используемый для устройства оснований, — от 15 до 20%. При содержании шлака в смеси более 30% и величине удельной поверхности его зерен в пределах 4000—5000 см<sup>2</sup>/г прочность дорожного грунтосиликатного бетона при сжатии может достигнуть 600 кг/см<sup>2</sup> и более.

Прочность нового материала на растяжение при изгибе составляет  $1/5$ — $1/8$  от прочности при сжатии. Истираемость бетона, уложенного на поверхностном вибратором, колеблется от 0,5 до 0,8 Г/см<sup>2</sup>, а уплотненного ударным или статическим спо-

собом — от 0,2 до 0,6 Г/см<sup>2</sup>. Морозостойкость бетона высока. Например, бетон М-200 выдерживает не менее 100 циклов замораживания—оттаивания. Грунтосиликатный бетон устойчив при действии агрессивной среды, хорошо твердеет как в естественно-воздушных условиях, так и в водной среде.

Высокие прочностные показатели нового материала объясняются тем, что щелочной компонент вяжущего состоит из несилкатных соединений щелочных металлов — натрия и калия, более активных, чем кальций. Как известно, основными соединениями применяемых вяжущих являются соединения кальция.

Прочность и износостойкость грунтосиликатного бетона повышается и за счет химического взаимодействия зерен заполнителя, в основном глинистых частиц, с компонентами вяжущего. Это приводит к образованию хорошо сцепленного каркаса. Нами отмечено, что износостойкость больше зависит от дисперсности заполнителя и способа уплотнения, т. е. характера упаковки каркаса, чем от прочности и плотности бетона.

Высокая морозостойкость грунтосиликатного бетона обуславливается наличием мелкозернистой конгломератной структуры и зависит от минералогического и зернового состава грунта, технологии производства работ.

Краткое описание свойств грунтосиликатного бетона свидетельствует о том, что новый материал может применяться для устройства усовершенствованных капитальных типов покрытий. В то же время для его изготовления не требуются цемент, щебень и песок, соответствующие повышенным требованиям. Применение грунтов в количестве 67—82% обеспечивает низкую стоимость грунтосиликатных дорожных одежд.

Внедрению нового материала способствует то, что технология устройства грунтосиликатных оснований и покрытий, разработанная Научно-исследовательским институтом строительного производства Госстроя УССР, несложна, а все работы, могут быть механизированы с помощью существующих дорожных машин<sup>1</sup>. Сейчас совместно со строительными организациями ведутся работы по проверке результатов исследований в производственных условиях и внедрению их в строительство.

В 1965 г. силами СМУ-15 треста «Дунайводстрой» сооружен опытный участок грунтосиликатного дорожного покрытия. С учетом местных условий подобраны составы грунтосиликатного бетона и разработаны рекомендации по технологии и механизации основных работ.

Площадь участка, который предназначен для подъезда к административному зданию и стоянки автомобилей, составляет 1400 м<sup>2</sup>. Дорожная одежда запроектирована двух типов (см. рисунок). Требуемая прочность однослойного покрытия в пределах 250—300 кГ/см<sup>2</sup>.

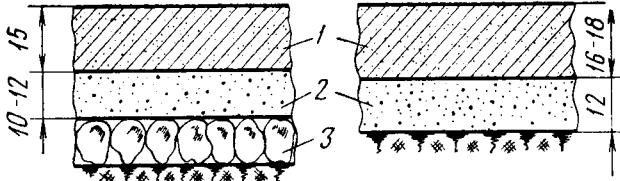


Рис. 1. Конструкция дорожной одежды с применением грунтосиликатного бетона:  
1 — грунтосиликатное покрытие; 2 — песчаный слой; 3 — существующая булыжная мостовая

Для приготовления грунтосиликатного бетона применяли шлак от относительно грубого помола с удельной поверхностью менее 2500 см<sup>2</sup>/г. Имевшаяся содо-поташная смесь содержала К<sub>2</sub>O и Na<sub>2</sub>O соответственно 53,22 и 6,05%.

В качестве заполнителя использован песок, который содержит 7—9% ракушки и был бы непригоден для изготовления цементобетона.

При подборе состава определено, что требуемые свойства грунтосиликатного бетона могут быть обеспечены при соотношении грунта и шлака, равном 7:3, и плотности раствора содо-поташной смеси  $K_{уд} = 1,24$  г/см<sup>3</sup>. Содержание воды, исходя из имеющегося оборудования, принято 11—13%, что соответствует показателю жесткости 10—15 сек (ГОСТ 10181—63).

<sup>1</sup> Технология устройства грунтосиликатных дорожных одежд разработана инж. Л. С. Марченко.

В процессе приготовления бетона учитывали естественную влажность исходного грунта.

Категория дороги	Элементы конструкции дорожной одежды	Грунты, число пластичности не более 12, рекомендуемые для приготовления бетона	Минимальная удельная поверхность зерен шлака при содержании его в смеси не более 30%, см <sup>2</sup> /г
I—III	Однослойное покрытие или верхний слой двухслойного	Песчаные всех видов, супеси крупные и мелкие, легкие суглинки	3000—3500
I—III	Нижний слой двухслойного покрытия	То же	2500—3000
	Основания под усовершенствованные типы покрытий	То же и супеси пылеватые и тяжелые	3000—3500

До начала работ по сооружению покрытия был спрофилирован и полностью уплотнен подстилающий слой.

Бетонную смесь приготавливали в бетономешалке С-356. Раствор содо-поташной смеси вводили только после полного взаимного распределения шлака и грунта в процессе перемешивания.

Готовую смесь выгружали в автомобили-самосвалы; время перевозки к месту укладки не превышало 30 мин.

Грунтосиликатную смесь распределяли вручную. При этом толщина неуплотненного слоя превышала толщину покрытия в уплотненном состоянии на 2—4 см. Распределенную смесь уплотняли поверхностными вибраторами С-413 за два прохода со скоростью передвижения вибратора 5—7 м/мин. При этом достигали требуемого качества уплотнения. Объемный вес бетона составлял 2200 кг/м<sup>3</sup>.

В процессе ухода за свежеуложенным бетоном первые 24 ч покрытие не укрывали, а затем в течение 7—10 суток держали под слоем влажных опилок толщиной 3—4 см.

Образцы бетона, извлеченные из покрытия и испытанные в возрасте 28 суток, имели прочность при сжатии 250—260 кГ/см<sup>2</sup>, на растяжение при изгибе 36—40 кГ/см<sup>2</sup>, показатель истираемости в пределах 0,58—0,76 кг/см<sup>2</sup>.

Обследование опытного участка после первого года эксплуатации свидетельствует, что покрытие работает вполне удовлетворительно.

По данным СМУ-15 стоимость 1 м<sup>2</sup> грунтосиликатного покрытия составила 2,35 руб. Применение такого бетона позволяет снизить стоимость строительства автомобильных дорог и высвободить значительное количество дефицитных материалов.

УДК 624.072.2:693.564

## БАЛКИ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ СО СТЕРЖНЕВОЙ НАПРЯЖЕННОЙ АРМАТУРОЙ

Е. И. ШТИЛЬМАН

Напрягаемая самозаанкериваемая арматура в виде предварительно напряженных стержней периодического профиля класса А-III или стержней класса А-IV, не нуждающихся в упрочнении, имеет преимущества в сравнении с одиночными и парными проволоками, а также прядями, которые до этого применяли в струнобетонных конструкциях.

Опасность коррозии стержневой арматуры меньше, чем проволочной из-за того, что удельная боковая поверхность стержней в 2—3 раза меньше, чем проволок.

Стоимость 1 т стержней из стали марки 35ГС составляет 65—70 руб., а высокопрочной проволоки 143 руб. т. е. выше в два раза. Приблизительно во столько же раз расход стержневой арматуры больше, чем проволоки, что соответствует расчетным сопротивлениям этих материалов. Таким образом, стоимость металла в тех и других конструкциях почти одинакова. Однако при электростыковой сварке стержней ликвиди-

руются потери арматуры, которые при применении проволоки составляют 8—9% от веса металла.

Для изучения поведения стержневой напрягаемой арматуры в различных климатических зонах Госавтодорни Минавтошосдора УССР совместно с Коростенским заводом треста Укравтотрансстрой и Мостостроительным управлением № 2 треста Укрдорстрой провели опытные работы по применению стержневой арматуры в конструкциях пролетных строений мостов длиной 11,36 и 16,76 м (рис. 1). Поперечные сечения балок приняты такими же, какими широко распространены на Украине в струнобетонных балках, для объективного сравнения технологий изготовления балок со стержневой и проволочной арматурой.

Балки армировали стержнями из стали марки 35ГС диаметром 25 и 32 мм, упрочненными вытяжкой, и стержнями марки 20ХГ2Ц диаметром 18 мм, уложенными попарно по вертикали.

Изготовление конструкций вначале было организовано в коротких стенах на длину одной балки, затем в длинных протяжных стенах, предназначенных для выпуска струнобетонных балок. Стержни марки 35ГС вытягивали на 3,5% длины на специальном стенде, контролируя усилие в стержне.

Для образования длинных предварительно вытягиваемых плетей (на длину стендса) сначала сваривали на стыковарочной машине MCP-100 короткие плети, рассчитанные на длину одной балки. С одного конца каждой плети высаживали головку, а с другого — приваривали инвентарную резьбовую часть. Заготовленные плети вытягивали для упрочнения и подавали на стенд, где их соединяли между собой муфтами. С резьбовой стороны на короткую плеть надевали муфту и протаскивали ее на другой конец вплотную к высаженной головке. Затем в противоположную сторону муфты ввинчивали инвентарную концевую часть другой короткой плети. Так последовательно из нескольких звеньев образовывалась длинная плеть, которую и натягивали с помощью домкрата. Все муфты находились в промежутках между балками.

Муфтовые соединения можно и не применять, а сваривать целиком всю цепь, но ее упрочнение требует использования домкратов с большим (около 3 м) ходом поршня.

Захват представляет собой стальной брусков, в котором с одной стороны имеется прорезь для закладки конца плети с высаженной головкой (рис. 2). В другой конец бруска ввинчена инвентарная тяга.

Готовую длинную плеть подавали в стенд, концы ее закладывали в захваты. При попарном размещении стержней малого диаметра (до 20 мм) в один захват укладывали два стержня.

Стержни марки 20ХГ2Ц могут поставляться необходимой длины по заказу предприятий железобетонных конструкций.

Последовательность работ в стендсе при изготовлении балок со стержневой арматурой примерно такая же, как и струнобетонных конструкций. Вслед за натяжением нижних стержневых плетей устанавливали опалубочные щиты, монтировали поперечную арматуру, укладывали и натягивали верхние стержни. Затем опалубку заполняли бетонной смесью и пропаривали. После приобретения бетоном прочности 300 кГ/см<sup>2</sup> снимали опалубочные щиты, стержни обрезали, передавая напряжение на бетон (рис. 3).

Всего было изготовлено 130 балок со стержневой напряженной арматурой. Трудоемкость арматурных работ в этих конструкциях оказалась на 20—25%, а себестоимость изготовления на 5% меньше, чем струнобетонных балок.

В момент обжатия бетона контролировали уход (вытягивание) стержней при помощи индикаторов, закрепленных хомутиками к этим стержням, со штоками, уптытыми в торец балки. Большая величина вытягивания, свидетельствующая о недостаточной длине участка передачи усилия с арматурой на бетон, может быть при недостаточной прочности бетона. При марке бетона 300; 350 средние величины ухода стержней с диаметрами 20; 25 и 32 мм соответственно равнялись 0,4; 0,5 и 0,6 мм.

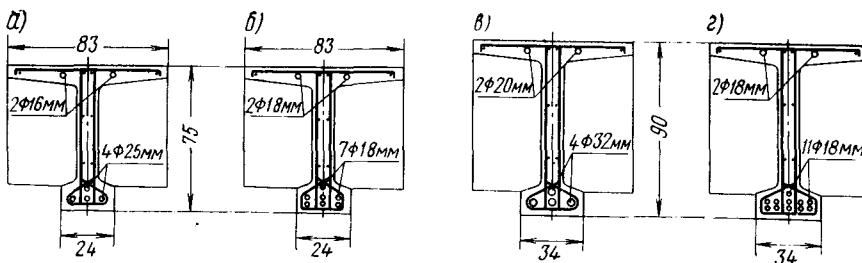


Рис. 1. Поперечное сечение балок со стержневой арматурой длиной: а, б — 11,36 м; в, г — 16,76 м

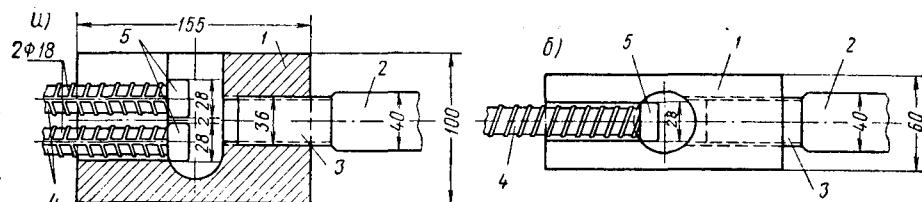


Рис. 2. Захват для парного крепления стержней:  
1 — захват; 2 — инвентарная тяга; 3 — нарезка; 4 — напрягаемые стержни; 5 — высаженная головка

На ряду с испытанием арматуры на растяжение и проверкой прочности сварных стыков были испытаны 150 образцов из сталей 35ГС и 20ХГ2Ц для определения удельной ударной вязкости, характеризующей хрупкость арматуры, в особенностях при воздействии динамических нагрузок и низких температур. Испытания показали, что величины удельной ударной вязкости как для неупрочненных, так и упрочненных стержней при положительной температуре практически не отличаются.

С понижением температуры до  $-20^{\circ}\text{C}$  показатели ударной вязкости уменьшаются в 1,5—2 раза, а при дальнейшем понижении температуры до  $-40^{\circ}\text{C}$  значение ударной вязкости сокращается в 2—3 раза. При отрицательных температурах средняя величина ударной вязкости упрочненных стержней уменьшалась на 15—20% по сравнению с такой же характеристикой для неупрочненных стержней.

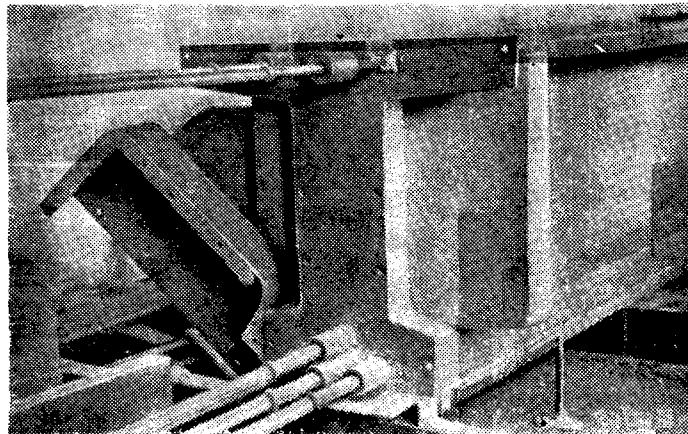


Рис. 3. Общий вид балки длиной 16,76 м в стенде перед обрезкой стержней

Испытание на стендсе балок статической нагрузкой в виде двух домкратов проводилось в два цикла: до появления первой трещины, после чего нагрузка снималась, и до разрушения.

Коэффициенты, оценивающие прочность балок длиной 11,36 м и 16,76 м находились в пределах 1,9—2,1, а трещиностойкость — 1,5—1,9. Измеренные прогибы от нормативной нагрузки получились равными 5,7 мм (1/1900 пролета) и 11,0 мм (1/1500 пролета), что в 1,4—1,7 раза меньше теоретических значений. Балки со стержневой арматурой оказались немногим более жесткими по сравнению со струнобетонными.

За весь период испытаний подвижка стержней диаметрами 25 и 32 мм не была зафиксирована.

(Окончание на стр. 18)

## МОСТОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ С ЗАТОПЛЯЕМЫМИ ПОДХОДАМИ

П. П. КОНОВАЛОВ

С целью снижения стоимости строительства на автомобильных дорогах низших категорий в некоторых случаях устраиваются низководные затопляемые мосты и затопляемые подходы к ним.

В средних и северных районах СССР движение по таким дорогам прекращается на значительный срок, необходимый для пропуска ледохода и паводка и ремонта моста после прохождения льда.

Низководные затопляемые мосты делают преимущественно деревянные. Подготовка таких мостов к пропуску ледохода заключается в снятии перил и настила, а в некоторых случаях также прогонов. Часть материалов приходится ежегодно возобновлять.

При изысканиях мостового перехода через р. Уфу у г. Нязепетровска был обследован существовавший тогда низководный деревянный мост. Выяснилось, что движение по этому мосту прекращается ежегодно более чем на месяц в основном из-за исправления повреждений после прохода ледохода. Анализ затрат, необходимых для ремонта моста и убытков в связи с длительным прекращением движения, подтвердил целесообразность постройки незатопляемого моста.

На реках, где нет ледохода, сооружение затопляемых мостов является более оправданным.

При составлении проекта автомобильных дорог для развивающихся стран Западной Африки были представлены варианты затопляемых мостовых переходов и через большие реки. Чтобы избежать длительного перерыва движения по дороге, могут быть построены переходы с незатопляемыми мостами и затопляемыми подходами к ним.

По нашему мнению расчетный расход должен в таких сооружениях пропускаться не одним только мостом, а сооружением в целом. Лишь при такой схеме может быть достигнута большая экономия капитальных затрат.

Такая комбинация сооружений особенно эффективна, если в бытовых условиях большая часть расхода реки проходит в пределах пойм.

Это позволит значительно сократить отверстие моста, особенно если подходы на затопляемых участках могут быть устроены на уровне земли. В этом случае мостом достаточно перекрыть только русло, а весь пойменный расход сможет пройти над дорогой. Под мостом будут пропускаться меженные расходы, а также часть расчетного расхода, проходящая в пределах русла и коротких участков пойм, перекрываемых насыпями.

Отверстие моста должно быть определено на расчетный расход с пропуском его над пойменными насыпями и в отверстие моста и на расход воды меньший, чем расчетный, соответствующий уровню (с учетом подпора и поперечного уклона), доходящего до верха проезжей части дороги на поймах, когда вся вода, не переливаясь через насыпь, будет проходить под мостом.

Во втором случае расчет, как правило, определяет окончательную величину отверстия моста. С повышением уровня воды, когда начинается перелив воды через насыпь, несмотря на общее увеличение расхода, работа моста облегчается.

Для уменьшения отверстия моста могут устраиваться в отдельных местах броды с еще более низкими отметками верха проезжей части.

В качестве примера приводятся данные по мостовому переходу с затопляемыми подходами через р. «К», построенному в 1966 г. Расход реки «К» с вероятностью превышения

1:50 равен 785 м<sup>3</sup>/сек. Ширина русла по створу перехода составляет 20 м. Большая часть расхода проходит в пределах поймы.

При устройстве мостового перехода с незатопляемыми подходами длина моста должна быть 216,7 м.

При строительстве автомобильной дороги в пределах пойм в насыпи высота 1 м, затопляемой паводками с вероятностью превышения реже, чем 1:10, устройство брода, на протяжении которого высота насыпи равна 0,5 м, сократит длину моста до 102,6 м.

При расположении проезжей части в пределах пойм на уровне земли длина моста, перекрывающего только русло реки, равна 36,4 м.

Последний вариант перехода по условиям устойчивости полотна дороги и снегозаносимости был отклонен.

Стоимость строительства дороги с незатопляемыми подходами и в сравнении с подходами в насыпях высотой 1 м, затопляемыми редкими паводками, оказалась в 1,7 раза выше.

При проектировании незатопляемого моста и затопляемых подходов целесообразно в целях экономии строительства принять расчетную вероятность превышения паводков более частой чем 1:50.

УДК 625.72:551.482.4

## ОЦЕНКА РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ МАКСИМАЛЬНЫХ ЛИВНЕВЫХ РАСХОДОВ

И. Е. КУКСИН

Расчеты максимальных ливневых расходов по нормам стока в силу условности ряда положений составляющих их основу, нередко дают необоснованно завышенные результаты. Для объективной оценки величину расчетного ливневого расхода следует проверять на предельный максимум. Под предельным максимумом в данном случае понимается такой возможный в данных климатических и физико-географических условиях максимальный расход ливневого стока, вероятность повышения которого приближается к нулю.

В статье описан метод определения предельного максимума ливневого расхода при отсутствии материалов наблюдений за стоком и проверки расчетных расходов на этот предельный максимум.

Основным определяющим фактором формирования максимального ливневого расхода являются осадки. Наблюдения над осадками производятся на значительно большом количестве пунктов и более продолжительными, чем наблюдения над стоком. Это дает возможность более объективно определить предельный максимум осадков и уже по нему соответствующий предельный максимум стока, который может служить критерием правильности расчетных значений ливневого стока, полученных при отсутствии материалов наблюдений по какой-либо расчетной формуле.

Определению предельного возможного максимума осадков посвящен ряд работ зарубежных ученых — Брюса, Споруса, Хершфильда и др. Однако возможность применения для СССР соотношений, разработанных для условий США и Канады, вызывает сомнение.

В то же время исследования советских ученых в области физики облаков и осадков позволяют решить эту задачу для любого относительно однородного в климатическом и физико-географическом отношении района. Проиллюстрируем это на примере бассейна р. Неман в пределах Белоруссии.

Анализ многолетних наблюдений за осадками в этом бассейне и прилегающих к нему районах по более чем 300 станциям показал, что зарегистрированная величина наибольшего суточного максимума осадков за 100-летний период наблюдений равна 150 мм. Точность измерения таких максимумов равна  $\pm 20\%$ . Следовательно, для получения верхнего предела максимальных осадков необходимо величину, полученную при наблюдениях, умножить на 1,2. Кроме того, ее необходимо умножить на коэффициент недоучета величины суточного максимума, определяемого по двусрочным измерениям осадков. По данным автора, величина этого коэффициента равна 1,15. Таким образом, предельно возможная величина суточного максимума осадков будет равна 207 мм. Это значение может быть подтверждено еще двумя методами.

Как показали многочисленные исследования советских и зарубежных ученых, количество осадков зависит от влагосодержания атмосферы до высоты 4—5 и даже 8 км.

Кроме влагосодержания, количество осадков зависит и от механической эффективности системы, из которой они выпадают, так как происходящие во время выпадения осадков подъемы воздуха обусловливают неоднократное восстановление облаков. Е. Ф. Мамина и Е. К. Федоров [3], сопоставляя количество осадков, выпавших из фронтальных облачных систем и среднее влагосодержание последних, нашли, что осадки могут превосходить влагосодержание примерно в 7 раз. Учитывая, что в образовании осадков участвует до 0,6—0,7 общего влагосодержания столба воздуха, общее количество могущих выпасть осадков следует принимать примерно в 5 раз больше влагосодержания.

Определение влагосодержания атмосферы и экстремальных осадков произведено автором по данным опорной аэрологической станции Минск. Так как выпадение экстремальных осадков в Минске и в бассейне р. Неман обусловлено одними и теми же циркуляционными процессами, то их величина, полученная для Минска, может быть распространена на весь бассейн р. Неман.

Максимальная величина влагосодержания в дни с фронтальными осадками была получена по материалам радиозондирования до высоты 8 км и оказалась равной 40 мм, что может дать 200 мм осадков в сутки.

Значительные паводкообразующие осадки могут выпасть из кучево-дождевых облаков. Известна эмпирическая зависимость между водностью таких облаков и интенсивностью осадков, которая имеет вид:

$$B = kI^n, \quad (1)$$

где  $B$  — водность облака,  $\text{г}/\text{м}^3$ ;

$I$  — интенсивность осадков,  $\text{мм}/\text{ч}$ ;

$k, n$  — эмпирические коэффициенты.

Е. М. Сальман для Ленинграда нашел, что  $k=0,07$  и  $n=0,89$ , В. М. Мучник для Украины определил  $k=0,074$  и  $n=0,89$ . Учитывая, что бассейн р. Неман лежит между Ленинградом и Украиной, для расчета приняты средние значения  $k=0,072$  и  $n=0,89$ .

По данным В. М. Мучника [4] максимальное значение водности на 2  $\text{г}/\text{м}^3$  превышает величину  $B$ , найденную по формуле (1). Кроме того, количество возможных осадков в несколько раз больше максимального влагосодержания облаков.

Для водосбора р. Неман максимальная интенсивность осадков определена по записям самописца осадков в г. Радошковичи и оказалась равной 2  $\text{мм}/\text{мин}$ , поэтому для толщи аэрозондирования 8 км можно получить предельную величину суточного максимума осадков, равную 197 мм при часовой интенсивности ливня около 65  $\text{мм}/\text{ч}$ .

Учитывая хорошее совпадение всех трех величин в качестве расчетной для бассейна р. Неман, величину предельного суточного максимума осадков можно принять 200 мм.

Для перехода от предельного суточного максимума осадков к предельному максимуму дождевого стока использована расчетная схема, предложенная Д. Л. Соколовским [5]. В этой схеме в качестве основного параметра принята максимальная часовая интенсивность дождя, определяющая величину предельного элементарного стока со склонов, который затем трансформируется в величину максимального расхода бассейна в целом. При суточном максимуме осадков 200 мм для максимального расхода дождевого стока была получена формула

$$Q_{\text{pm}} = \frac{KF\delta}{(F+1)^{0.4}}, \quad (2)$$

где  $Q_{\text{pm}}$  — предельный максимальный расход дождевого стока;

$F$  — площадь водосбора;

$\delta$  — коэффициент, учитывающий снижение максимума за счет заболоченности и озерности, величину которого для бассейна Немана можно определить по формуле автора;

$$\delta = 1 - 0,5 \lg (1 + f_0 + 0,2f_6), \quad (3)$$

где  $f_0, f_6$  — озерность и заболоченность водосбора в процентах от его общей площади. Параметры этой формулы получены в результате анализа материалов наблюдений над дождевым стоком.

Величина основного расчетного параметра  $K$  оказалась равной 3,5 при условии, что часовая интенсивность дождя вычисляется как средняя в день выпадения суточного максимума осадков, с коэффициентом неравномерности 1,5, рекомендованным Д. Л. Соколовским. При больших коэффициентах неравномерности величина  $K$  соответственно возрастает. Например, считая подобно районам муссонного климата, что 40% всех суточных осадков выпадает в течение 1 ч, получаем коэффициент неравномерности 9,5 и параметр  $K=21$ . Это значение для лесных районов Белоруссии очевидно даже завышено. Два значения  $K_{\text{min}}=3,5$  и  $K_{\text{max}}=21$  можно считать пределами возможных изменений  $K$  для бассейна р. Неман.

Сравнение предельных максимальных расходов, вычисленных по формуле (2) по рекомендациям Союздорнии [1], показывает, что для рассматриваемого района эти рекомендации значительно преувеличены. Так например, по нормам Союздорнии [1] бассейн р. Неман входит в V ливневой район с преобладающей III категорией почв. В этом случае по нормам предельный слой стока тридцатиминутной продолжительности составляет 86  $\text{мм}$ , что даже при самых неблагоприятных условиях формирования стока ( $Z=15$ ;  $\psi=0,02$ ;  $K, \delta=1$ ) дает при площади водосбора 1  $\text{км}^2$  величину максимального расхода 21,4  $\text{м}^3/\text{сек}$ . По формуле (2) для этих же условий расход равен от 15,9 до 2,65  $\text{м}^3/\text{сек}$ . При площади водосбора 10  $\text{км}^2$  максимальный расход по нормам Союздорнии получается равным 143  $\text{м}^3/\text{сек}$ , а по формуле (2) от 80,5 до 13,4  $\text{м}^3/\text{сек}$ .

Следовательно, предложенные Союздорни нормы предельных максимумов для Белоруссии завышены. Что же касается расчетных расходов по нормам стока Союздорнии для обеспеченностей 1% и 2%, то в ряде случаев даже они являются превышающими предельные возможные величины.

С целью объективной оценки предлагается, проверять расчетные расходы. Сущность проверки состоит в том, что величина максимального расхода, рассчитанная по каким-либо нормам стока, сравнивается затем с предельной его величиной, вычисленной по формуле (2). Если предельный максимум получается меньше рассчитанного по нормам стока, то он и должен приниматься в качестве расчетного расхода при определении размеров искусственных сооружений. Этую проверку рекомендуется производить для малых водосборов до 10  $\text{км}^2$ .

Например, при проектировании автодороги в бассейне р. Неман для одного из небольших сооружений по формуле Союздорнии был определен максимальный ливневый расход, равный 2,2  $\text{м}^3/\text{сек}$  и для пропуска ливневых вод была запроектирована труба диаметром 1,5 м. По тем же исходным данным предельный максимальный расход составляет всего 1,2  $\text{м}^3/\text{сек}$ , что позволяет принять его за расчетный расход и назначить трубу меньшего диаметра, тем самым снизив стоимость сооружения.

По формулам (2) и (3) автором составлены расчетные таблицы, что сводит трудоемкость расчета до минимума.

Использование предлагаемой методики может дать существенный экономический эффект при строительстве дорог в неливнепасных районах за счет снижения затрат на искусственные сооружения, в ряде случаев строящихся с излишним запасом водопропускной способности.

Аналогичная методика может быть применена и для других районов СССР, для которых необходимо определить свои предельные максимумы осадков и параметры уравнения (2).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Краткий справочник по трубам и малым мостам. М., Автотрансиздат, 1963.
2. Лебедева Н. В. Построение модели конвекции и расчет количества ливневых осадков. Труды ЦИП, вып. 31 (58), 1954.
3. Мамина Е. Ф., Федоров Е. К. О водном балансе облачной системы. М., Изд-во АН СССР, сер. геофизическая, № 5, 1957.
4. Мучник В. М. Приблизительная оценка водоносности кучево-дождевых облаков. Сборник исследований облаков, осадков и грозового электричества. Изд-во АН СССР, 1961.

# О нормах на проектирование пересечений в одном уровне

Канд. техн. наук Е. М. ЛОБАНОВ

Как показывает статистика, на долю пересечений в одном уровне приходится до 25% всех дорожно-транспортных происшествий, а между тем таких пересечений на нашей дорожной сети большинство.

В последнее время, в связи с ростом интенсивности движения, стали устраивать канализированные пересечения в одном уровне, четкая организация движения на которых осуществляется с помощью направляющих островков, выделяющих отдельные полосы (каналы) для каждого направления движения. Несмотря на то, что канализированные пересечения в одном уровне давно известны, в СНиП П-Д. 5-62 они не получили должного отражения.

Исследования кафедры «Проектирование дорог» МАДИ показали, что область применения таких пересечений довольно широка, а в СНиПе на этот счет даны слишком общие и не совсем определенные рекомендации. Например, канализированные пересечения рекомендуется устраивать при интенсивности движения (в сумме для обеих дорог) от 1000 до 4000 авт/сутки, но рекомендаций относительно границ применимости различных типов пересечений (простые пересечения, частично канализированные, канализированные, со светофорным регулированием) ни в СНиПе, ни в ВСН 103-64, не имеется. В данном случае можно было бы пользоваться предлагаемой нами диаграммой применимости различных типов пересечений (рис. 1), которая получена в результате исследований пропускной способности пересечений автомобильных дорог.

Границы применимости различных типов пересечений были определены исходя из следующих условий.

Каждый тип пересечения соответствует определенной пропускной способности. При максимальной загрузке пересечения очень сильно возрастают транспортные расходы (снижение скорости движения на обеих дорогах, потери времени на ожидание) и ухудшаются условия безопасности движения; для нормальной работы пересечения интенсивность движения на нем не должна превышать 80% пропускной способности.

В зависимости от планировки пересечения меняется скорость движения на обеих дорогах и время ожидания автомобилей на второстепенной дороге, а следовательно, меняются и транспортные расходы; поэтому тип пересечения следует выбирать с учетом окупаемости капитальных затрат на строительство и эксплуатацию пересечений за счет экономии транспортных расходов не более чем за 10 лет.

На пересечении в одном уровне имеется большое количество точек пересечения, слияния или разделения транспортных потоков. В зависимости от планировки пересечения и интен-

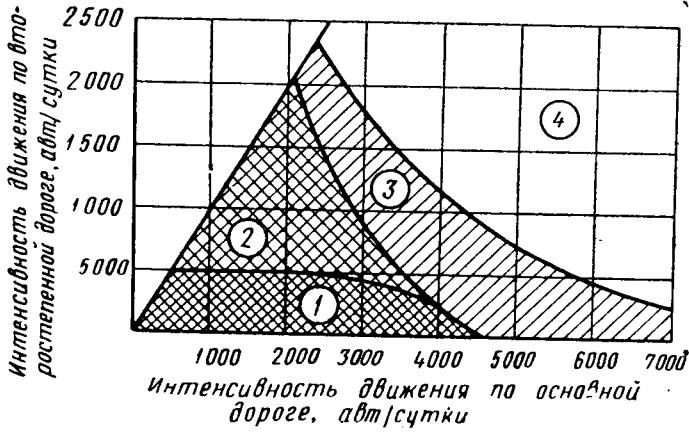


Рис. 1. Границы применимости различных типов пересечений в одном уровне:

1 — простое пересечение; 2 — направляющие островки на второстепенной дороге, разметка проезжей части главной дороги; 3 — направляющие островки на второстепенной и главной дорогах, переходно-скоростные полосы, разметка проезжей части на обеих дорогах; 4 — светофорное регулирование или транспортные развязки в разных уровнях

## К ПЕРЕСМОТРУ СН и П

сивности движения на обеих дорогах опасность этих точек меняется. При разделении же их направляющими островками опасность может быть снижена вдвое. Недостаточное количество островков на канализированном пересечении при высокой интенсивности движения, например отсутствие разделительных островков на главной дороге, снижает эффективность канализирования движения.

Безопасность зависит и от схемы организации движения на пересечении, которая определяется интенсивностью на пересекающихся дорогах. В связи с этим основным требованием при выборе типа планировочного решения является обеспечение планировкой безопасности и четкой организации движения на пересечении.

Перечисленные условия могут служить также оценочными критериями при сравнении и выборе вариантов пересечений в одном уровне.

Новый тип пересечений требует восполнения пробелов в СНиПе и уточнения нормативов на элементы планировочных решений.

Рекомендаций СНиПа, распространяющихся только на радиусы съездов (пункт 3.10), в данном случае недостаточно. В связи с этим кафедрой «Проектирование дорог» МАДИ были проведены исследования, цель которых — определить влияние планировки и, в частности, очертания съездов на пропускную способность пересечения, режим и траекторию движения автомобилей. Эти исследования показали, что траектории движения автомобилей на съездах с радиусами менее 50 м имеют общий характер. На входе и на выходе со съезда имеются переходные кривые, длина которых мало зависит от скорости движения (разброс скоростей не более 10 км/ч), а в средней части траектории — круговая вставка с радиусом, близким к радиусу съезда. Длина круговой вставки зависит от общего угла поворота на съезде.

Одна из особенностей канализированных пересечений в одном уровне — требование обязательного соответствия очертания съездов траекториям движения автомобилей. Если такого соответствия нет, условия движения ухудшаются. Удобству

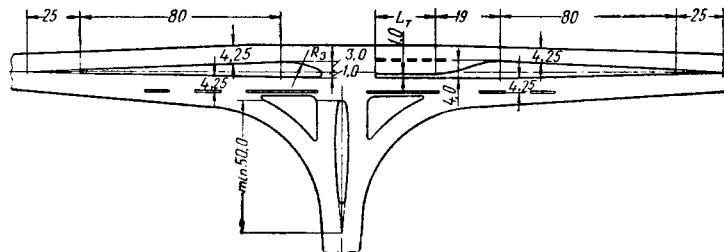


Рис. 2. Трехцентровая коробовидная кривая

Интенсивность движения по главной дороге, авт/сутки	Длина участка $L_T$ , м при левоповоротном движении с главной дороги, %			
	10	20	30	40
2000	40	40	60	90
3000	40	50	70	110
4000	50	70	90	130
5000	70	90	120	160
6000	100	120	160	210

управления автомобилем удовлетворяют такие очертания съездов, где имеются участки, позволяющие с изменением скорости плавно перейти с прямолинейного движения на круговое и обратно. Ширина проезжей части съездов допускает некоторое отклонение траектории движения от оси съезда. Как показали эксперименты, к траекториям движения автомобилей на съездах пересечений в одном уровне достаточно близко подходит трехцентровая коробовая кривая с соотношением радиусов  $R_1 : R_2 : R_3 = 2 : 1 : 3$ . Эта кривая имеет преимущества (в данном случае) перед другими переходными кривыми (радиоида, лемниската, парабола), так как обеспечивается изменение скорости на протяжении всего съезда. Возможно применение биклоиды (составной клоиды), но разбивка этой кривой более сложна, а существенного улучшения условий движения не наблюдается.

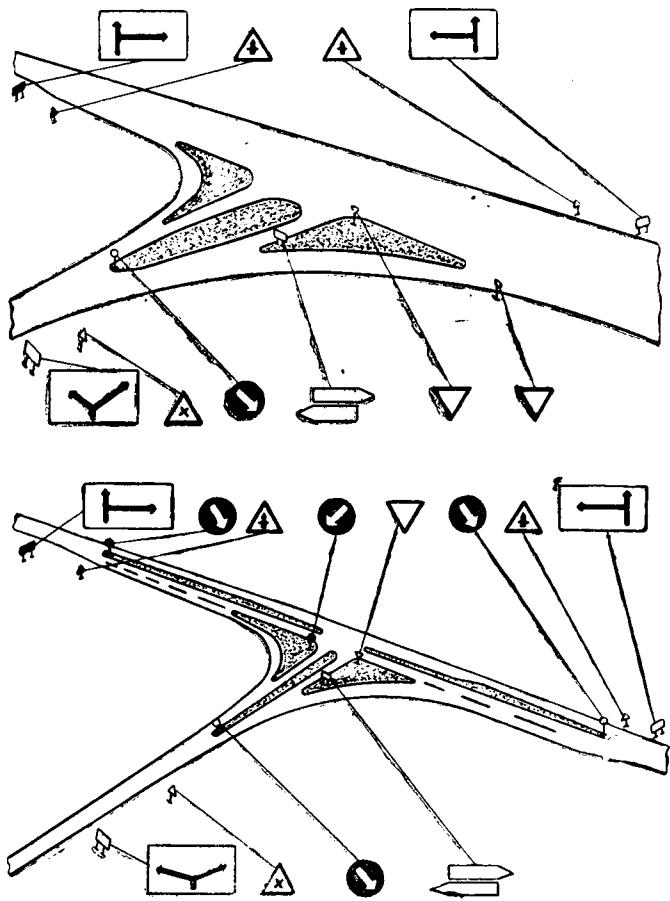


Рис. 4. Схема расстановки дорожно-сигнальных знаков:  
а - на частично-канализированных пересечениях; б - на полностью канализированных пересечениях

Величины элементов коробовой кривой в зависимости от угла поворота на съезде приведены в таблице.

Угол поворота, град.	Входная кривая		Круговая выставка	Выходная кривая	
	$R_1$	$K$		$R_2$	$K$
до 44	—	—	50	—	—
45–74	60	16	30	90	10
75–112	50	20	25	75	12
113–149	40	27	20	60	16
150–180	35	34	15	50	21

Начало и конец коробовой кривой, которая является основой при проектировании съездов канализированных пересечений, определяется по следующим формулам (рис. 2):

$$AO = (R_1 - R_2) \sin \alpha_1 + \frac{R_2 + \Delta R_3}{\cos(\varphi - 90^\circ)} + (R_2 + \Delta R_1) \operatorname{tg}(\varphi - 90^\circ);$$

$$OB = (R_3 - R_2) \sin \alpha_3 + \frac{R_2 + \Delta R_1}{\cos(\varphi - 90^\circ)} + (R_2 + \Delta R_3) \operatorname{tg}(\varphi - 90^\circ);$$

$$\Delta R_1 = (R_1 - R_2)(1 - \cos \alpha_1);$$

$$\Delta R_3 = (R_3 - R_2)(1 - \cos \alpha_3).$$

В связи с тем, что на канализированных пересечениях ширина съездов ограничена направляющими островками, важным вопросом является назначение ширины проезжей части:

Радиус кривой, м	10	15	20	25	30	40	50	60
Ширина полосы движения на съезде, м	5,2	5,0	4,8	4,8	4,7	4,5	4,5	4,2

Эти данные получены экспериментальным путем и проверены на реальных пересечениях.

Большое внимание следует уделять выбору очертаний и размеров островков, так как от их правильности будут зависеть все показатели пересечений (пропускная способность, удобство и безопасность движения). Однако в СНиПе нет каких-либо указаний относительно выбора параметров направляющих островков, а в ВСН 103-64 приводятся лишь общие рассуждения о пользе канализированных пересечений в одном уровне.

Автором статьи совместно с канд. техн. наук В. Н. Ивановым экспериментальным путем были определены размеры направляющих островков, расположенных на главной дороге (рис. 3). Очертания островков на второстепенной дороге определяются в процессе проектирования съездов пересечения. Островки должны окаймляться склоненным бортом высотой

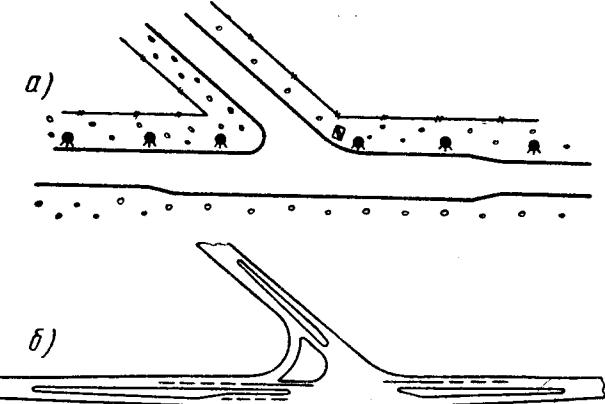


Рис. 5. Пример канализированного пересечения в одном уровне  
а - существующая планировка; б - проект реконструкции

10–15 см. Из условия обеспечения безопасности движения углы островков целесообразно закруглять радиусами не менее 1 м.

Новая планировка пересечения вносит изменения и в схему расстановки дорожно-сигнальных знаков. Этот вопрос также не отражен в СНиПе и в ВСН-103-64. На канализированных пересечениях в отличие от простых необходима установка дополнительных знаков, как это показано на рис. 4.

Приведенные в настоящей статье нормативы проверены на практике и в настоящее время используются при реконструкции пересечений на дорогах Москва–Харьков, Москва–Воронеж и Москва–Горький (рис. 5).

Принятие обоснованных единных нормативов на проектирование канализированных пересечений в одном уровне позволит в значительной степени благоустроить дорожную сеть и улучшить условия движения не только на пересечениях, но и на всей дорожной сети.

# О ЗАКОНОМЕРНОСТИ СВЯЗИ МЕЖДУ ЧАСОВОЙ И СУТОЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ

И. М. СЛИВАК, К. С. ТЕРЕНЕЦКИЙ

Учет движения на дорогах, значение которого общеизвестно для народного хозяйства, ведут либо визуальным наблюдением, либо автоматически с помощью специальных приборов. В обоих случаях необходим эпизодический контроль этого учета, так как в процессе наблюдения возможны ошибки и неточности. В частности, используя передвижные полевые лаборатории, можно в течение нескольких дневных часов проводить

наблюдение интенсивности движения параллельно с другими работами (испытание прочности грунта, проверка качества работ и т. п.). Данные такого учета имеют, конечно, сугубо ориентировочный характер и определяют только порядок величин интенсивности.

Для повышения ценности такого контроля, полезно установить наличие корреляционной связи между часовой интенсивностью движения и суточной ее

## СОВМЕЩЕНИЕ ПОПЕРЕЧНИКОВ С ПРОДОЛЬНЫМ ПРОФИЛЕМ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ДОРОГИ

Предлагаемый способ целесообразен при проложении дорог в пересеченной и горной местности с крутизной склонов более 1:10.

Суть способа в следующем.

На продольный профиль наносят отметки земли, снятые с точностью 0,1 м с вычерченных поперечников под бровками будущего земляного полотна. Очевидно, что можно снимать отметки с поперечников и на расстоянии 5,1 или 20 м от оси вправо и влево.

По нанесенным отметкам можно построить два дополнительных продольных профиля, т. е. один ниже, а другой выше осевого. При проведении проектной линии в промежутке между этими профилями земляное полотно будет всегда в полунасыпи—полувыемке: при проведении вне этого промежутка — или в насыпи или в выемке.

Практически построение дополнительных профилей делать нет необходимости. Достаточно ограничиться обозначением нанесенных отметок следующими значками-уголками:

если нанесенная с поперечника отметка находится справа от оси и ниже, то она обозначается  $\angle$  ;

если справа и выше —  $\Gamma$  ;

если слева и ниже —  $\angle$  ;

если слева и выше —  $\Gamma$  .

Рассмотренный способ дает возможность на стадии проектного задания:

решать задачи по водоотводу и уточнять местоположение малых искусственных сооружений;

правильно наносить проектную линию, значительно облегчая и упрощая эту задачу;

ясно представить пространственное положение верха земляного полотна относительно поверхности земли, а также пространственную протяженность так называемой «нулевой точки» продольного профиля, которая в пересеченной местности представляет собой не «точку», а линию, имеющую протяженность не только поперек земляного полотна, но и вдоль него.

Инж. Ю. К. Александров.

Общегосударственная сеть и транспортные узлы	Почасовая интенсивность, движения, % от суточной интенсивности										
	Часы суток <sup>1</sup>										
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Сред- няя
Дороги США <sup>2</sup>											
государственные местные . . . . .	5,1	5,1	5,1	5,0	5,4	5,6	6,4	7,8	7,2	5,7	6,0
городские . . . . .	4,5	4,7	4,9	5,7	5,7	7,7	7,2	9,0	8,0	5,8	6,0
Дороги ФРГ <sup>3</sup>	4,5	4,7	5,8	7,1	5,4	5,5	6,9	8,4	7,4	5,5	6,0
Киевский узел (1956—1958 гг.) . . .	6,0	6,0	6,0	6,0	5,8	6,0	6,8	7,3	7,5	6,5	6,5
То же (1965 г.) . . . . .	6,0	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0	6,5	6,0	6,5	6,0	6,5
Харьковский узел (1965 г.) . . . . .	6,0	6,0	6,5	7,5	5,8	5,8	6,0	6,0	6,5	6,8	6,0

<sup>1</sup> Приведены данные только дневных часов суток, на которые приходится 60—65% суточной интенсивности.

<sup>2</sup> По данным Highway Engineering Handbook, 1960

<sup>3</sup> По данным Revue gonerode des Ponts et des Acrodrouins, 1965

величиной, что позволит почасовые данные заменить суточными. Чтобы найти эту зависимость, следует проанализировать данные круглогодичного учета движения на дорогах. Приведем несколько примеров учета интенсивности движения в различных географических пунктах с разными социально-экономическими условиями (см. таблицу). Единственный общий признак для выбранных пунктов заключается в том, что все они расположены на дорогах общего пользования, не имеющих специфического назначения.

Анализируя эти показатели (хотя, конечно, данных пока еще мало для окончательного вывода), в первом при-

ближении можно без особых опасений принять, что часовая интенсивность движения на дорогах общего пользования во всех рассмотренных случаях для периода суток от 9 до 18 ч колеблется около 6% суточной. Часовая интенсивность движения в 14 ч почти равна среднесуточной (6%) и несколько превышает эту величину в последующие часы. Исследования соотношения часовой и суточной интенсивности движения продолжаются.

От редакции. Просим дорожные эксплуатационные организации, ведущие учет движения, просмотреть данные статьи и сообщить нам, подтверждаются ли выводы авторов.

## БАЛКИ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ СО СТЕРЖНЕВОЙ НАПРЯЖЕННОЙ АРМАТУРОЙ (Окончание. Начало см. стр. 13)

В пяти построенных мостах в различных климатических зонах Украины одни пролеты перекрыты опытными балками со стержневой арматурой, а другие (для сопоставления) — струнобетонными. Испытательная нагрузка на одном из пролетных строений 11,36 м составляла 74% от расчетной нагрузки НК-80 при проверке прочности и 91% при проверке трещиностойкости. Максимальные прогибы составляли: для пролетного строения из балок со стержневой арматурой 3,3 мм (1/3300 пролета), для пролетного строения из струнобетонных балок 4,1 мм (1/2600 пролета).

Максимальные растягивающие напряжения в бетоне по нижним граням балок со стержневой арматурой находились в пределах 30—35 кГ/см<sup>2</sup>, то есть были такими же, как и в струнобетонных балках.

При испытании другого моста с пролетами по 16,76 м прогибы пролетного строения из балок со стержневой арматурой оказались на 20% меньше, чем других пролетных строений из струнобетонных балок при приблизительно равных величинах напряжений по нижней грани балок 20—25 кГ/см<sup>2</sup>.

Результаты испытаний пролетных строений со стержневой напряженной арматурой свидетельствуют о том, что эти конструкции по всем показателям не уступают балкам, армированным проволокой.

ЦНИИС Минтрансстроя издал «Технические указания по изготовлению предварительно напряженных элементов железобетонных мостов со стержневой напрягаемой арматурой» ВСН 117-65, которые помогут проектным и строительным организациям смелее внедрять стержневую напряженную арматуру в строительство мостов.

## Асфальтобетонные покрытия для тяжелого интенсивного движения

И. И. БАЛОВНЕВА

Предельное напряженное состояние асфальтобетона характеризуется наибольшим касательным напряжением (сопротивляемостью сдвига), вызванным действием внешней нагрузки и зависящим от действующего на той же площадке нормального давления ( $P_{верт}$ ). В общем виде это выражается зависимостью

$$\sigma_{сдв} = P_{верт} \operatorname{tg} \varphi + C,$$

где  $\varphi$  — угол внутреннего трения;

$C$  — сцепление.

Под трением понимается та часть сопротивляемости сдвига, которая зависит от вертикального давления, а под сцеплением — та часть сопротивляемости сдвига, которая непосредственно не зависит от нормального давления.

Величина сопротивляемости сдвига существенно зависит от состава асфальтобетона, его плотности, температуры и длительности действия разрушающего усилия.

Влияние перечисленных факторов на сдвигостойчивость асфальтобетона исследовалось на одноплоском сдвиговом приборе Союздорнии. Площадь сечения образца 100 см<sup>2</sup>, высота 5 см, зазор между сдвигающимися частями сдвиговой коробки 20 мм.

Закономерности сопротивляемости сдвига исследовали на асфальтобетоне с различным содержанием щебня (5—15 мм), уплотненном нагрузкой 300 кГ/см<sup>2</sup>, при температуре испытания +50°C, в зависимости от длительности действия касательного напряжения или скорости сдвига образца (50; 3; 0,5; 0,1 и 0,05 мм/мин) и величины нормального давления (0,5; 2; 5; 8 и 11 кГ/см<sup>2</sup>). Характеристика минеральных материалов, использованных в испытанным асфальтобетоне, приведена в табл. 1.

Таблица 1

Показатели	Шебень гранитный 5—15 мм	Песок 5—0 мм	Высевки гранитные 5—1,25 мм	Минеральный порошок	
Количество частиц (%) мельче данного размера, мм	15 10 5 2,5 1,25 0,63 0,315 0,14 0,071	100 42,5 — 100 93,1 86,8 64,6 31,8 10,3 3,5	— — — 52,2 — — — — —	— — — — — — — — —	— — — — — — — — —
Удельный вес	2,68	2,67	2,67	2,67	2,70
Сцепление с битумом	неуловлен. творт.	неуловлен. творт.	неуловлен. творт.	неуловлен. творт.	—
Модуль крупности	2,12	—	—	—	—
Класс прочности исходной горной породы	1—2	—	—	—	3
Содержание глины	—	1,5	—	—	—
Коэффициент гидрофильности	—	—	—	—	0,59

Характеристика битума: глубина проникания при 25°C — 94%; при 0°C — 8%; температура размягчения по К и Ш — 47%; температура хрупкости по Фраасу — 19°; растяжимость при 25°C > 100 см; при 0°C — 6,9 см; содержание парафина — 7,1%, а водорастворимых веществ — 0,17%.

Составы асфальтобетонных смесей приведены в табл. 2.

Таблица 2

Материалы	Составы асфальтобетонных смесей				
	I	II	III	IV	V
Шебень гранитный 5—15 мм, % . . .	65	50	35	20	—
Высевки гранитные 5—1,25 мм, % . . .	12	15	17	17	—
Песок менее 5 мм, % . . . . .	16	26	39	50	85
Минеральный порошок обсидиан- ский, % . . . . .	7	9	9	13	15
Битум БН-II, % . . . . .	5,3	5,0	5,5	6,0	8,5

Физико-механические свойства смесей (по К. Я. Лобзовой) приведены в табл. 3.

Таблица 3

Составы смесей	Объемный вес, г/см <sup>3</sup>	Водонасыщение, % по объему	Набухание, % по объему	Предел прочности при сжатии, кГ/см <sup>2</sup>			Пористость минерального остатка, %	Остаточная пористость, %	Коэффициент заполнения пор остатком
				R <sub>20</sub>	R <sub>50</sub>	R <sub>возд</sub>			
I	2,36	3,66	0,30	43,1	12,1	40,8	16,4	4,5	0,725
II	2,36	4,39	0,51	51,6	14,6	45,7	16,0	4,8	0,69
III	2,36	2,30	0,19	49,8	15,2	41,8	16,3	4,0	0,75
IV	2,32	4,72	0,14	40,3	11,3	46,2	18,2	5,1	0,72
V	2,25	2,60	0,0	29,7	8,8	31,0	22,5	4,9	0,78

Гранулометрический состав был подобран по кривым плотных смесей с различным содержанием щебня размером 5—15 мм. Количество битума для каждой смеси принято оптимальное.

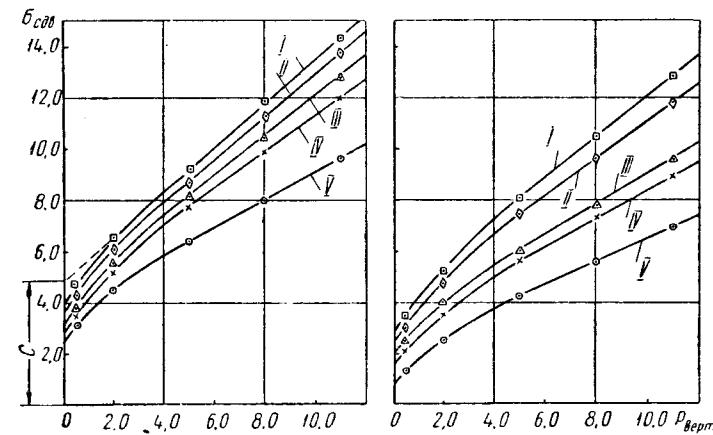


Рис. 1. Зависимость сопротивляемости асфальтобетонных смесей различного гранулометрического состава сдвигу от вертикальных нагрузок ( $P_{верт}$ ); слева — при скорости сдвига 50 мм/мин; справа — 0,5 мм/мин (I—V — составы смесей)

В результате испытания на сдвиг приведенных смесей были построены графики зависимости сопротивляемости сдвига от вертикальной нагрузки (рис. 1). Эта зависимость на участке вертикальных давлений приблизительно до 3 кГ/см<sup>2</sup> имеет нелинейный характер, далее она переходит в прямую. Криволинейная огибающая более правильно представляет реальные прочностные свойства асфальтобетона. Однако применение такой огибающей требует определения дополнительных расчетных характеристик, поэтому ее с некоторой погрешностью на данном этапе исследований можно заменить прямой линией.

Для асфальтобетона общей характеристикой сдвигостойчивости должна быть не одна кривая, а их семейство для различных скоростей испытания или времени сдвига.

С увеличением времени воздействия разрушающего усилия (уменьшением скорости сдвига) общая величина сопротивления асфальтобетона уменьшается (рис. 2). При этом не только величина, но и характер этого снижения неодинаковы для различных типов асфальтобетона. Например, для каркасных смесей асфальтобетона (см. левый график на рис. 2) кривые, полученные для различного времени действия касательных напряжений, практически параллельны друг другу. Это

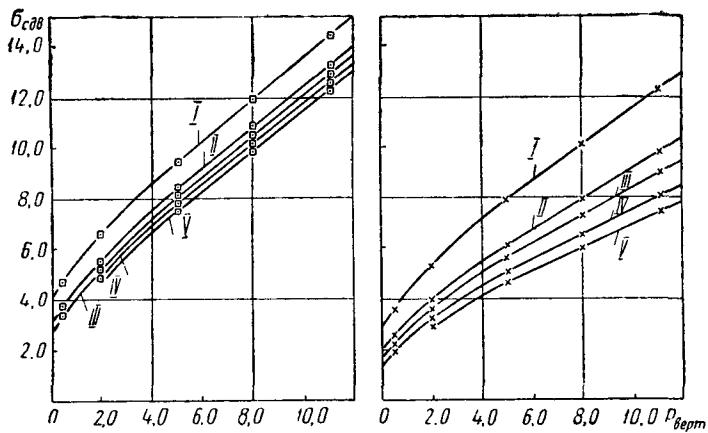


Рис. 2. Зависимость сопротивляемости асфальтобетонных смесей сдвигу при различных скоростях приложения сдвиговой нагрузки от вертикальных давлений для смесей, содержащих щебень разм.:

слева — 5—15 мм — 65%; справа — 5—15 мм — 20%;

I — 50 мм/мин; II — 3,0 мм/мин; III — 0,5 мм/мин; IV — 0,1 мм/мин;

V — 0,05 мм/мин

свидетельствует о постоянстве во времени угла внутреннего трения этих смесей ( $40^\circ$ — $38^\circ$ ), а снижение общей величины сопротивляемости смеси сдвигу обусловлено падением величины сцепления (от 5,1 до  $3,4 \text{ кГ/см}^2$ ).

В противоположность каркасным смесям для асфальтобетона с содержанием щебня 15—5 мм — 20%; а также для песчаного асфальтобетона (см. правый график, рис. 2) характерно как изменение сцепления (от 4,2 до  $2,2 \text{ кГ/см}^2$ ), так и угла внутреннего трения (от  $36^\circ$  до  $26^\circ$ ). Кривые зависимости сопротивления сдвигу от длительности действия разрушающей нагрузки (рис. 3) показывают, что основное снижение прочности происходит в первые 60—120 мин.

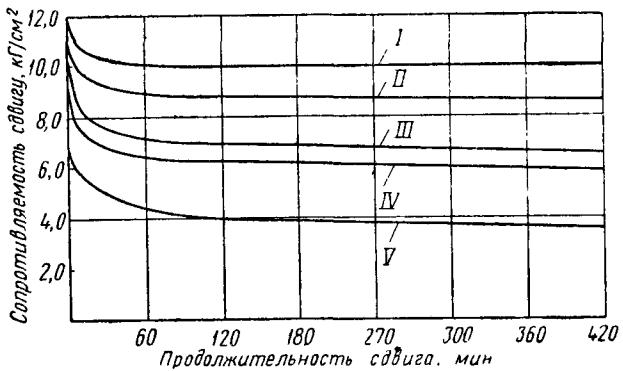


Рис. 3. Зависимость сопротивляемости асфальтобетонных смесей различного гранулометрического состава сдвигу от продолжительности действия сдвиговой нагрузки или скорости сдвига (Рверт = 8 кГ/см²)

Длительность действия разрушающей нагрузки зависит от скорости деформирования. С уменьшением скорости от 50 до 0,05 мм/мин время действия разрушающей нагрузки увеличивается от 0,1 до 500 мин.

Кривые на рис. 3 при построении их в логарифмических координатах могут быть выражены зависимостью

$$\frac{\sigma_{\text{сдв}, 1}}{\sigma_{\text{сдв}, 2}} = \left( \frac{T_1}{T_2} \right)^n,$$

где  $n$  — коэффициент пластиичности, который уменьшается с увеличением в смеси количества щебня 5—15 мм.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие предварительные выводы.

С увеличением каркасности асфальтобетона (увеличением концентрации щебня 5—15 мм для мелкозернистого или высокого 5—1,25 мм для песчаного асфальтобетона) сдвигостойчивость смеси повышается.

С увеличением длительности действия разрушающей нагрузки (или уменьшением скорости деформирования) понижается сопротивляемость асфальтобетонной смеси сдвигу; увеличение продолжительности испытания сказывается на величине сдвигостойчивости в большей степени в бескаркасных смесях с пониженным содержанием щебня 5—15 мм.

К выбору расчетных характеристик прочности асфальтобетона необходимо подходить дифференцированно в зависимости от длительности действия разрушающей нагрузки.

На дорогах, проектируемых под тяжелое интенсивное движение в районах с высокими положительными летними температурами, надо ориентироваться на каркасные смеси, которые имеют более высокие стабильные характеристики сопротивляемости асфальтобетонной смеси сдвигу.

УДК 625.855.3:539.4

## Особенности деформации дорожных одежд на мягких грунтах

И. Е. ЕВГЕНЬЕВ, В. Н. ЯРОМКО

Исследования последних лет показали возможность использования природных залежей торфяных и других мягких грунтов в основании земляного полотна автомобильных дорог не только с низшими и переходными, но во многих случаях и с усовершенствованными покрытиями. Однако, усложнение при проектировании вызывает слабая изученность влияния мягкого основания насыпи на деформируемость покрытия под колесом автомобиля. Известно, что на ряде вновь построенных дорог, несмотря на достижение полной осадки земляного полотна, наблюдаются значительные прогибы под колесом автомобиля, что в некоторых случаях приводит к сплошному разрушению покрытия в процессе эксплуатации дороги. При наличии мягкого слоя под насыпью в упругую работу вовлекается вся дорожная конструкция. Попытки применить в таких случаях расчетную схему и критерии, принятые для обычных конструкций, не дали положительных результатов.

В Белорусском дорожном научно-исследовательском институте авторами статьи в 1965 г. были проведены исследования с целью выявления особенностей деформации дорожной конструкции на мягком основании от подвижной нагрузки.

На участке перехода длиной около 600 м через болото глубиной 3—3,7 м были проведены натурные замеры. По дорожно-строительной классификации болото отнесено к типу I-A. Торф в основном осоковый и древесно-осоковый со степенью разложения 40—45%. Влажность торфа на открытом месте изменялась по глубине в пределах 450—650%, а под насыпью 300—500%. Плотность торфа (объемный вес скелета) соответственно составляла 0,13—0,19  $\text{г/см}^3$  и 0,18—0,24  $\text{г/см}^3$ , а коэффициент пористости 6—9 и 4—6.

Дорога эксплуатируется более 30 лет. Черное покрытие, уложенное четыре года назад, находится в удовлетворительном состоянии (интенсивность движения до 3000 автомобилей в сутки). Это дает основание предположить, что консолидация торфяного слоя под насыпью практически закончилась (подтверждено соответствующими компрессионными испытаниями).

Проведенные исследования на данной дороге (рис. 1) показали, что при одних и тех же максимальных прогибах растяжение нижних слоев покрытия тем больше, чем меньше радиус кривизны линии прогиба. Следовательно, этот показатель также необходим при оценке несущей способности конструкции. В рассматриваемом случае радиус кривизны определялся по осциллограммам прогиба в предположении, что линия прогиба очерчена по окружности.

Некоторые специалисты, например, в США (К. Рассем и А. Бэйкер) указывают, что для обычных конструкций (без

мягких слоев основания) наиболее типичны прогибы в пределах 0,15—2,5 мм и радиусы кривизны 15—600 м.

В Польше (С. Ролье) считают, что для асфальтобетонного покрытия толщиной 3—5 см и при нагрузке на заднее колесо 4,5 Т прогибы более 1,5 мм и радиусы кривизны менее 35 вызывают трещины покрытия. В СССР исследованиями проф. Н. Н. Иванова установлено, что для дорог со средней интенсивностью движения упругий прогиб под колесом автомобиля МАЗ в весенне время не должен превышать 1 мм.

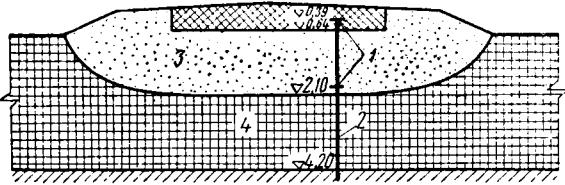


Рис. 1. Схема установки датчиков деформации:  
1 — датчики; 2 — якорная труба; 3 — песок; 4 — торф

В наших опытах прогиб дорожной конструкции на мягком основании от колеса автомобиля составлял 2—3 мм, что явно превышает установленные различными авторами предельно допустимые величины (см. таблицу). Несмотря на это, конструкция длительное время работает в стадии обратимых деформаций. На наш взгляд, это объясняется рядом особенностей, обусловленных наличием мягкого (торфяного) основания.

Виды конструкций	Прогиб, мм	Радиус кривизны, м	Отношение радиуса кривизны к прогибу	Состояние покрытия
На мягком основании				
Неподвижная нагрузка . . .	2,5	3000	$1,2 \cdot 10^5$	Удовлетворительное
В движении:				
10 км/ч . . . . .	3,0	900	$3 \cdot 10^5$	•
20 км/ч . . . . .	2,6	820	$3,1 \cdot 10^5$	•
45 км/ч . . . . .	2,3	760	$3,4 \cdot 10^5$	•
Обычные конструкции				
по Рассэму и Бэйкеру . . .	0,15	15	$1 \cdot 10^5$	•
	2,5	600	$2,4 \cdot 10^5$	
по Ролье . . . . .	1,5	35	$2,3 \cdot 10^4$	Имеются трещины

Из таблицы видно, что наличие мягкого слоя в основании земляного полотна приводит к увеличению радиуса кривизны прогиба, благодаря чему растягивающие напряжения в покрытии оказываются меньшими. Комплексным критерием для оценки прочности покрытий в дорожных конструкциях различного типа следует считать отношение радиуса кривизны к прогибу. Предварительно можно принять, что комплексный показатель  $1 \cdot 10^5$  является пределом, при меньшей величине которого прочность покрытия не обеспечивается. Комплексный показатель позволяет характеризовать работу конструкций в различных условиях загружения.

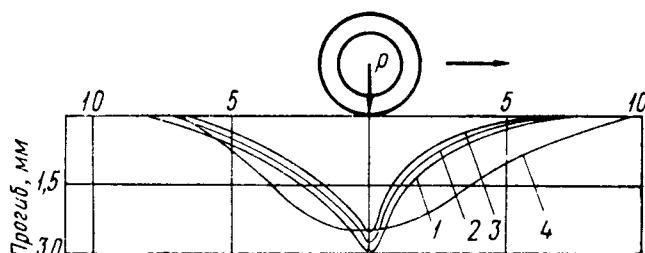


Рис. 2. Линии прогибов покрытия:  
1 — скорость движения 10 км/час; 2 — 20 км/час; 3 — 45 км/час;  
4 — статика

На рис. 2 показаны характерные линии прогиба в условиях статики и движения. С увеличением скорости движения радиус кривизны прогиба несколько уменьшается, а в условиях статики — увеличивается и составляет 3000 м. Следовательно, в условиях движения растягивающие напряжения в покрытии больше, чем в условиях статики, хотя абсолютная величина прогиба меньше.

Выявлена еще одна особенность работы конструкции на мягком основании. По результатам испытаний построены

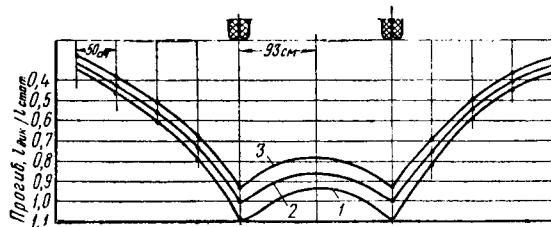


Рис. 3. Распространение прогибов в поперечном направлении дороги в зависимости от скорости движения автомобиля:  
1 — 10 км/ч; 2 — 20 км/ч; 3 — 40 км/ч

линии прогибов в поперечном направлении для различных скоростей движения (рис. 3). Анализ графика показывает, что прогиб под продольной осью автомобиля составляет более 80% прогиба под центром колеса. Следовательно, для нежестких дорожных конструкций на мягком основании нагрузка распределяется на значительно большую площадь. В то же время, мягкое основание способствует тому, что конструкция работает на изгиб с возникновением гораздо меньших растягивающих напряжений, хотя и с несколько большими прогибами, чем в обычных случаях. В связи с этим для дорожных конструкций на мягких основаниях можно принимать в качестве предельных несколько большие прогибы, чем для обычных конструкций.

С целью выяснения влияния динамических факторов на прогибы дорожной конструкции на мягком основании испытание вели при движении автомобиля со скоростью от 5 до 70 км/ч. При этом прогибы сопоставляли с результатами испытаний в условиях статики. На рис. 4 кривая 3 указывает на зависимость прогибов дорожной конструкции от скорости движения автомобиля. При скорости 5—10 км/ч прогиб достигает величины, равной 1,15—1,2 от своего статического значения. Это объясняется тем, что в таком интервале скоростей наблюдаются колебания с амплитудами 15—20% от величины статического прогиба, причем это характерно только для указанного интервала скоростей.

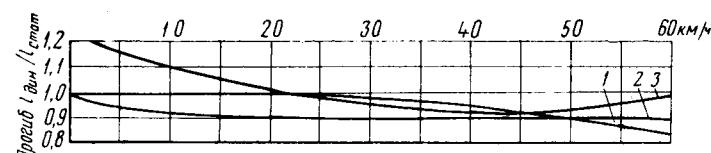


Рис. 4. Сравнение зависимостей прогибов дорожной конструкции от скорости движения, полученных различными авторами:  
1 — Э. Харри (США); 2 — П. И. Теляев (СоюздорНИИ); 3 — БелдорНИИ

С увеличением скорости прогибы уменьшаются и при скоростях 30—40 км/ч доходят до 0,9 от статических. Снижение прогиба можно, очевидно, объяснить реологическими свойствами материалов конструкции и тем, что конструкция выводится из области резонанса вследствие увеличения частоты колебаний подпрессоренной массы автомобиля.

Начиная со скорости 40 км/ч, в интервале 40—70 км/ч наблюдается увеличение прогиба. Это явление может быть объяснено некоторым увеличением нагрузки на заднюю ось вследствие ее перераспределения, а также возможностью появления в этих условиях высокочастотного резонанса, характеризующегося сравнительно небольшой амплитудой колебаний. Согласно исследованиям П. И. Теляева, влияние реологических свойств материалов в этом интервале скоростей практически не имеет места.

На графике (см. рис. 4) для сравнения приведены зависимости прогиба от скорости для обычных конструкций: кривая 2 — экспериментальная зависимость, полученная П. И. Теляевым, а кривая 1 — теоретическая зависимость, полученная Э. М. Харра (США).

В заключение можно сделать следующие выводы:

мягкий слой в основании дорожной насыпи меняет характер деформации покрытия под колесом автомобиля — увеличивается абсолютная величина и радиус кривизны линии прогиба;

для оценки прочности конструкции недостаточно знать только величину прогиба, предлагается использовать комплексный критерий — отношение радиуса кривизны к величине самого прогиба;

при наличии мягкого слоя можно допустить предельные величины прогиба покрытия в 1,5—2 раза больше рекомендуемых из условия прочности одежды;

мягкий слой обуславливает большую величину знакопеременных напряжений в покрытии, поэтому повторность загружения является более агрессивным фактором, чем в обычных конструкциях;

скорость движения автомобиля влияет на величину прогиба покрытия, фактор скорости рекомендуется учитывать при оценке прочности конструкции на мягком основании в виде коэффициента, представляющего собой функцию средней скорости расчетного автомобиля.

#### ЛИТЕРАТУРА

Новые методы расчета и испытания дорожных одежд нежесткого типа. Под общ. ред. проф. Н. Н. Иванова. М., Автотранзисдат, 1962.

П. И. Теляев. Напряженное состояние дорожных одежд при статическом и кратковременном воздействии нагрузок. «Автомобильные дороги», 1964, № 6.

Harr Milton E. Influence of vehicle speed on pavement deflections. «Highway Res. Board Proc», 1962, 41.

## Обеспечение ровности цементобетонных покрытий

Б. МАРЫШЕВ, В. СИЛКИН, В. ХМЕЛЕВСКИЙ

Широкое внедрение оснований из грунтов, укрепленных вяжущими материалами, требует решить задачу обеспечения ровности и равнолистности цементобетонных покрытий.

Основания из укрепленных грунтов имеют высокую прочность и требуют значительных усилий для срезки неровностей после уплотнения. Очевидно, что проще всего устанавливать рельс-формы непосредственно на готовое основание без дополнительной планировки или подсыпки. Однако ровность оснований из укрепленных грунтов при существующей технологии строительства не соответствует требованиям ровности цементобетонных покрытий. Наибольшая разница в ровности оснований и покрытий наблюдается на длине 15—30 м.

Математическая обработка полученных нивелировкой профильного профиля земляного полотна и основания показывает (рис. 1), что распределение неровностей по длинам волн, характеризуемое спектральной плотностью, не соответствует максимально-допустимой расчетной спектральной плотности цементобетонного покрытия в диапазоне длин волн до 40 м.

В настоящее время, устраивая цементобетонные покрытия на основаниях из укрепленных грунтов, при установке рельс-форм применяют, главным образом, подсыпку песка и подкладки.

На некоторых стройках (УС-14 Главдорстроя) с целью улучшения ровности оснований устанавливают рельс-формы, укладывают укрепленные грунты, приготовленные в стационарных установках, используют профилировщик Д-345. Это, конечно, увеличивает стоимость и трудоемкость работ.

Анализ технологии строительства оснований из укрепленных грунтов позволяет сделать вывод, что главной причиной сбрасывания неровностей с длинами волн более 15 м являются ограниченные технические возможности современных планирующих средств (автогрейдеров). Многочисленные попытки улучшить ровность за счет увеличения количества проходов автогрейдера показали, что существенное улучшение ровности

возможно только при планировке неуплотненных грунтовых смесей, о чем свидетельствует и лучшая ровность оснований из укрепленных грунтов (см. рис. 1), спланированных сразу после прохода грунтосмесительных машин по неуплотненному слою. Однако и в этом случае неровности с длинами волн более 25 м практически остаются неизменными.

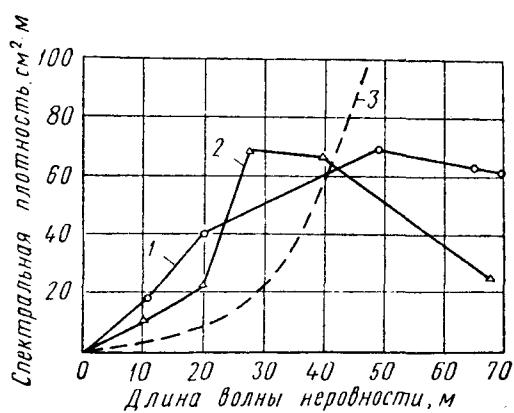


Рис. 1. Обобщенные характеристики ровности продольного профиля

1 — земляное полотно; 2 — цементогрунтовое основание; 3 — цементобетонное покрытие (расчетные)

Полученные данные подтверждают также анализ грейдерной схемы, выразивающая способность которой зависит от длины волны исходной неровности. На рис. 2, а показано, насколько (теоретически) уменьшаются амплитуды исходных неровностей планируемой поверхности в зависимости от расположения рабочего органа внутри базы  $\alpha = \frac{l_0}{l_b}$  и от отношения

длины базы грейдера к длине волны неровности  $\beta = \frac{l_b}{l_v}$ , где

$l_b$  — длина базы автогрейдера;  $l_v$  — длина волны неровности;  $l_0$  — расстояние от рабочего органа до оси задних колес.

Для современных автогрейдеров характерно расположение рабочего органа в середине базы или чуть ближе к передним колесам ( $\alpha > \frac{1}{2}$ ), а из графиков рис. 2 видно, что уменьшение  $\alpha$  ведет к уменьшению неровностей.

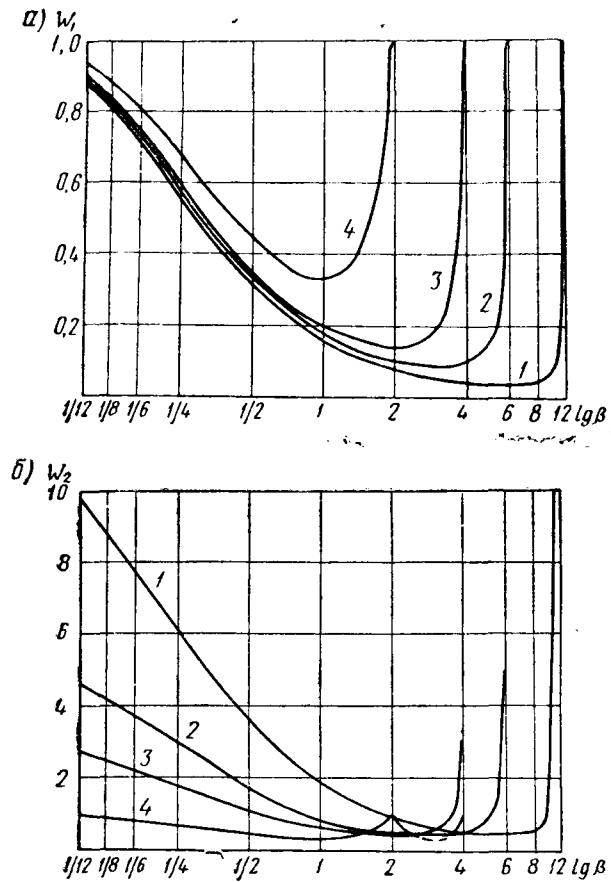
Кроме основного воздействия на передние колеса машины неровностей исходной поверхности (первое воздействие  $W_1$ ), на работу автогрейдера существенное влияние оказывают: изменение глубины колеи под задними колесами (второе воздействие  $W_2$ , рис. 2, б); вертикальные перемещения рабочего органа относительно опорных точек колес (вызываются изменением величины зазоров в механизме вертикального перемещения отвала) и переменные упругие деформации (третье воздействие  $W_3$ , рис. 2, в). Графики рис. 2 показывают, что схема автогрейдера вызывает накопление (увеличение) этих воздействий также в зависимости от величин  $\alpha$  и  $\beta$ . Это объясняет ограничение выравнивающей способности автогрейдера в диапазоне неровностей с длинами волн более 15 м. Влияние балансиров, сказывающееся только на неровностях с длинами волн менее 2 м, подробно рассмотрено Э. Э. Немировским.

Таким образом, существенное увеличение выравнивающей способности автогрейдера только за счет перемещения рабочего органа к задним колесам (как видно на графике рис. 2, а) может быть достигнуто при ликвидации или существенном снижении величин второго и третьего воздействия.

Для планировщика, совершающего окончательную отделку уплотненного земляного полотна или основания из укрепленных грунтов, влияние второго воздействия практически равно нулю, так как задние колеса проходят по плотной поверхности, а влияние третьего воздействия значительно увеличивается, потому что при планировке плотного слоя намного возрастает усилие резания и его вертикальная составляющая.

Уменьшение влияния третьего воздействия может быть достигнуто только при использовании активного рабочего органа фрезерного типа, вертикальное усилие в котором незначительно благодаря малой толщине срезаемой стружки. Необ

ходимо отметить, что попытки уменьшить влияние третьего воздействия за счет планировки неуплотненного слоя грунта не может привести к большому повышению ровности, так как увеличивается влияние второго воздействия, а кроме того, после уплотнения снова появляются неровности из-за неоднородной плотности грунта (до уплотнения).



Обеспечить высокую ровность земляного полотна и оснований из укрепленных грунтов (по требованиям СНиПа) можно даже за один проход специализированного планировщика с длиной базы 8–10 м и смещенным назад активным рабочим органом типа фрезы. Улучшение ровности в диапазоне длин волн до 40 м позволит укладывать рельс-формы непосредственно на основание.

Анализ работы современной грунтосмесительной машины Д-391 и дорожной фрезы Д-530 показывает, что они незначительно искажают исходный профиль земляного полотна и в основном копируют неровности исходной поверхности земляного полотна. Применение укладчика щебня Д-337 для распределения укрепленных грунтовых смесей в значительной степени повышает ровность основания по сравнению с ровностью земляного полотна в диапазоне неровностей с длинами волн до 12 м и не изменяет ровность в диапазоне волн длиной более 15 м. Следовательно, при высокой ровности земляного полотна ровность основания из укрепленного грунта также в основном будет соответствовать требованиям ровности покрытия и планировка основания практически не потребуется.

Учитывая перспективу перехода к передовой технологии укладки бетона в скользящих формах, следует отметить, что

одним из необходимых условий для реализации преимуществ этой технологии является вопрос обеспечения ровности земляного полотна и основания. Учитывая, что профилировочная машина нужна для отделки земляного полотна и основания при строительстве монолитных и сборных бетонных и асфальтобетонных покрытий, целесообразно разработать одну универ-

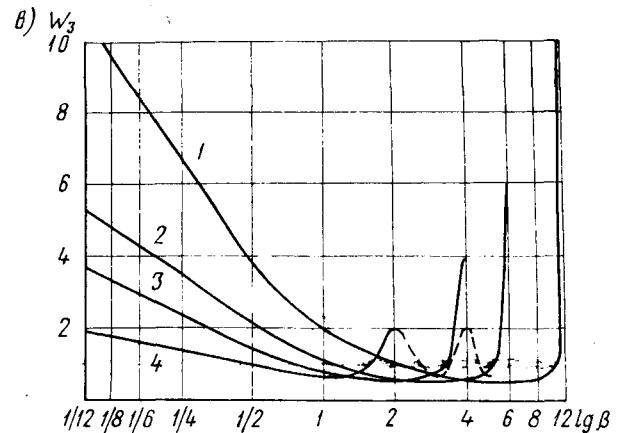


Рис. 2. Амплитудно-волновая характеристика грейдерной схемы  $W$ ) от первого, второго и третьего воздействия:  
а — на передние колеса; б — на задние; в — на рабочий орган  
1 — при  $\alpha=1/12$ ; 2 — при  $\alpha=1/8$ ; 3 — при  $\alpha=1/6$ ; 4 — при  $\alpha=1/4$

сальную машину с учетом специфики перечисленных выше условий работы.

Вопрос ровности и равнолистности покрытий на основании из укрепленных грунтов является злободневным и за рубежом, о чем свидетельствует выпуск серии длиннобазовых ножевых профилировщиков (например в США фирмами «Cigrries» и «Rex») с длиной базы 9–15 м и шириной рабочего органа 3,9 и 4,5 м, а также создание дополнительных устройств к автогрейдерам, удлиняющим базу машины, что увеличивает их выравнивающую способность. Для уменьшения усилия резания устанавливают узкие кирки и шнеки.

Ножевые длиннобазовые профилировщики дополнительно снабжают автоматическими устройствами, обеспечивающими поперечный профиль земляного полотна и основания. В настоящее время в ряде статей обосновывается необходимость создания профилировщика с шириной рабочего органа 8–9 м, который планировал бы основание за один проход.

При строительстве основания из укрепленных грунтов под цементобетонное покрытие предполагается следующая последовательность работ:

земляное полотно, предварительно спланированное автогрейдером и уплотненное катком на пневматических шинах, окончательно отделяется профилировщиком со срезкой грунта толщиной до 50 мм;

устройство основания ведется механизированными отрядами, включающими однопроходную грунтосмесительную машину типа Д-391 или смеситель Д-370 с укладчиком типа Д-150А или Д-337;

окончательная, точнее контрольная, отделка основания после уплотнения также осуществляется профилировщиком.

Такая двойная обработка конструктивных слоев дорожной одежды планировочной машины (на стадиях отделки земляного полотна и основания) позволит гарантировать высокую ровность основания, а следовательно и покрытия.

УДК 634.928.53

## ПРИДОРОЖНЫЕ ЛЕСОПОЛОСЫ

Лесополосы нужно создавать только на снегозаносимых участках дорог, располагая их с подветренной стороны на расстоянии не ближе 15 м от обочины дороги так, чтобы направление зимнего господствующего ветра было бы по возможности направлено перпендикулярно рядам лесопосадок.

Породы придорожных лесополос подразделяются на главные (основные), сопутствующие (подгонные) и кустарники. Деление это условное, так как в зависимости от местных условий одна и та же порода может быть или главной, или сопутствующей.

В условиях Запорожской области (степная зона и зона сухой степи) лучшими из главных пород оказались: дуб обыкновенный, орех греческий, гledичния обыкновенная, тополь, вяз мелколистный, акация белая, софора; из сопутствующих — клен остролистный, вяз обыкновенный, груша, абрикос, алыча, вишня обыкновенная, черешня, рябина, шелковица; кустарники: смородина золотистая, смородина черная, облепиха, скмуряя, жимолость татарская, клен татарский, тамарикс, лож узколистный, шиповник, аморфа и бирючина.

Главная порода, подобранная для этих данных почвенно-климатических условий, должна обладать биологической устойчивостью, долговечностью, хорошим приростом и возобновляемостью. Сопут-

ствующие породы должны способствовать росту главных пород. Они образуют второй ярус, ускоряют защитную работу лесополосы и смыкание рядов деревьев. Кустарники являются третьим ярусом, обеспечивают плотность лесополосы.

Правильно подобранные породы деревьев и кустарников обеспечивают хороший рост и работу лесополосы не менее 60—80 лет. Очень важно учесть почвенные условия для каждой породы. Например, на сильно засоленных почвах абрикос первые годы растет хорошо, а потом постепенно усыхает и погибает, тогда как на других почвах он прекрасно развивается. Надо принимать во внимание и взаимный подбор пород. Не следует сажать рядом с дубом и орехом греческим акацию белую и тополь ближе чем на 15 м, так как они угнетают их.

Схемы закладки придорожных лесополос рекомендуются типовыми решениями министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог УССР (изданными в 1961 г.). Для степной зоны приняты 12—48-рядные полосы, шириной 18—120 м; для зоны сухой степи — 33—40-рядные, многополосные шириной 49—200 м.

Однако создание таких широких придорожных лесополос в условиях Запорожской области нецелесообразно, так как это потребует занять значительные площади пахотной земли колхозов и совхозов. Тем более, что имеется опыт за-

кладки рационально запроектированных 5—8-рядных придорожных лесополос в Запорожской области, которые отлично работают зимой, защищая дороги от снежных заносов<sup>1</sup>.

Соответственно подобранные породы широких придорожных лесополос могут заменить колхозные и совхозные сады. Такие сады в Запорожской области созданы вдоль автомобильных дорог Москва—Симферополь, Запорожье—Жданов и др.

Опыты и наблюдения за ростом, развитием насаждений и работой лесополос показали, что, начиная с 20—30-летнего возраста, деревья угнетают кустарники. Поэтому не рекомендуется в средних рядах лесополос высаживать кустарники.

Посадка кустарников со стороны поля необходима для создания густой полевой опушки, а кустарники со стороны дороги не только усиливают защитную работу полос, но и декоративно оформляют придорожную лесополосу.

Ширину междурядий (1,5—3 м) устанавливают, исходя из конкретных местных условий и в первую очередь — из наличия механизмов, которыми будет обрабатываться лесополоса. В ряду деревьев размещают на расстоянии 0,75 м друг от друга, а кустарники — на 0,4 м.

Разумно выбирая схемы закладки снегозащитных лесополос, дорожные хозяйства должны не только для лесополосы, но и для каждого ее ряда, подобрать соответствующие породы деревьев и кустарников, отдавая при этом предпочтение ореху греческому, плодовым породам, ягодникам.

И. Я. Мороз

<sup>1</sup> И. Я. Мороз. Полезащитные и придорожные лесополосы. Изд. «Проміт», Днепропетровск, 1965 г.

УДК 634.928.53:625.164

## ЭФФЕКТИВНЫЕ СНЕГОЗАЩИТНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ

В районах Центрального и Западного Казахстана при не значительных зимних осадках автомобильные дороги сильно заносятся снегом.

Снежный покров устанавливается обычно в первой половине ноября, что при постоянном ветре большой силы обуславливает ранние метели и поземки, которые нарушают нормальное движение на автомобильных дорогах.

Для обеспечения бесперебойного проезда автомобилей вдоль дорог создаются зеленые насаждения. Однако для наименее условий непродувные конструкции снегозащитных полос, широко распространенные на автомобильных дорогах Европейской части СССР, оказались недостаточно эффективными и не редко дают отрицательный результат.

Основным недостатком непродувных посадок в природных условиях Центрального и Западного Казахстана является их быстрая отработка. Частые поземки и метели сильно уплотняют снег, особенно при загрязнении его частицами грунта, яв-

ляющихся результатом зимней эрозии почвы. Это усугубляет вредное влияние снежных отложений на сохранность растительности.

В связи с этим возникает необходимость разработки новых конструкций снегозащитных насаждений для безлесной и равнинной частей северной половины Казахстана, которые обладали бы лучшим снегозащитным эффектом. Казахский филиал Союздорнии и Управление зеленого строительства Гушосдора Казахской ССР исследовали на дорогах Целиноградской обл. снегозадерживающую способность существующих и разработали различные конструкции новых полос.

Лесные снегозащитные полосы, выбранные для наблюдения, были следующих конструкций:

1. Непродуваемой из 10 рядов насаждений высотой 6—7 м, общей шириной 18 м; состав: вяз обыкновенный 40%, клен ясенелистный 40%, акация желтая 20%; полнота 0,9; ширина междурядий 1,5 м, расстояние между деревьями в ряду

0,7 м; опушки закрыты; общая просветность полосы 0,02—0,05.

2. А ж у р н о й из 7 рядов; средняя высота насаждения 6—7 м, ширина полосы 17 м; состав: тополь бальзамический 60%, вяз обыкновенный 20%, ясень ясенелистный 20%; полнота 0,6; ширина междуурядий 2 м, расстояние между деревьями в ряду 0,8 м; опушки разомкнутые; вертикальный профиль полосы имеет равномерную просветность (0,4).

3. Пр о д у в а е м о й из 5 рядов шириной 15 м; средняя высота деревьев 6—7 м; состав: тополь бальзамический 40%, вяз обыкновенный 20%, клен ясенелистный 20%, ясень желтая 20%; двухгодичная поросль акции желтой; ширина междуурядий 2,5 м, расстояние между деревьями в ряду 1 м; полнота 0,7; просветность 0,35.

Зимой опытные участки находились под постоянным наблюдением. Как видно из графика снегомерных съемок (рис. 1), наиболее высокие и крутые сугробы с коротким шлейфом формируются у непродуваемых полос. Максимальная высота отложения снега расположена непосредственно у подветренной опушки и в самой полосе. У ажурных и продуваемых полос максимальная высота сугроба залегает на расстоянии кратном 3—5 высотам посадок от подветренной опушки, снежные шлейфы длинные и пологие. В продуваемых полосах отмечено наиболее равномерное снегораспределение и минимальное количество снега по сравнению с плотными и ажурными, что объясняется повышенными скоростями ветра в этой полосе.

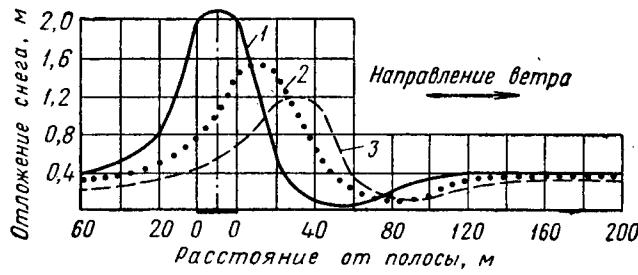


Рис. 1. Профили снежных отложений у лесных полос:  
1 — плотная (непродуваемая); 2 — ажурная; 3 — продуваемая

Подсчеты объемов снежных отложений в полосах показывают, что непродуваемая, ажурная и продуваемая конструкции полос задержали соответственно в среднем 100, 90 и 75 м<sup>3</sup> снега на участках протяжением 100 м.

Эти данные не подтверждают большей снегоемкости и удовлетворительной работы непродуваемых полос в условиях Казахстана. Уже в первую половину зимы мощность снежных отложений у непродуваемых полос достигает высоты около 2 м. При дальнейших метелях в феврале месяце наблюдается полная отработка таких полос, при этом высота снежного сугроба достигает высоты деревьев, поэтому такие полосы теряют свои снегозащитные свойства и не являются препятствием для снеговетрового потока.

При последующих метелях снег откладывается на дороге. Мощность снежных отложений у ажурных и продуваемых полос достигает соответственно высоты 1—0,4 м и поэтому они еще могут вместить значительные массы переносимого снега. Следовательно, наиболее эффективными являются продуваемые полосы, которые создают повышенные скорости снеговетрового потока и не отрабатываются. Ажурные полосы по эффекту работы занимают промежуточное положение между продуваемыми и непродуваемыми.

Наилучшими свойствами обладают пятирядные продуваемые полосы с максимальной величиной продуваемости в нижнем ярусе до 70—80% и наименьшей в верхнем до 25—30%. Однако, несмотря на лучшую эффективность продуваемых полос, только одна полоса в условиях большой снегозащитности не в состоянии надежно защищать дорогу от заносов, поэтому

в таких условиях целесообразно применение защитных насаждений (полос) из системы древесно-кустарниковых кулис различных конструкций (рис. 2).

Первая наветренная кулиса на снегосборном бассейне с по-левой стороны обязательно должна быть продуваемой конструкции без кустарников, последующие промежуточные кулисы — продуваемыми с низким кустарником и последняя при-дорожная кулиса — непродуваемой конструкции.

Согласно снегомерным съемкам снежные шлейфы у лесных полос продуваемой конструкции даже на участках с большим снегосборным бассейном не распространяются более чем на 80—100 м, а на участках с меньшими снегосборными бассейнами более 40—60 м. Поэтому первую промежуточную кулису необходимо располагать на расстоянии 80 м от наветренной кулисы.

Ряды кустарников в промежуточных кулисах служат для аккумуляции поземкового снега и препятствуют его выносу за пределы кулис.

Последняя дорожная кулиса для обеспечения выраженной зоны выдувания и уменьшения длины шлейфа должна иметь плотную конструкцию и располагаться не более чем в 60 м от полотна дороги и на таком же расстоянии от предыдущей кулисы.

Пахотные земли в межкулисных разрывах такой ширины могут быть использованы колхозами и совхозами при механизированной обработке почвы.

Продуваемые кулисы без кустарников создаются из пяти рядов древесных пород с более низкорослыми породами в наветренном ряду и более высокими в подветренном, для придания им обтекаемого профиля. Деревья размещены в ряду через 1—1,2 м.

В промежуточных кулисах, кроме пяти рядов древесных пород, с наветренной стороны размещают два ряда низкорослых кустарников с размещением через 0,5 м. В непротиводуваемой придорожной кулисе для придания плотности с наветренной стороны высаживаются высокорослые кустарники. Величина междуурядий во всех конструкциях кулис принимается равной 3—3,5 м, что обеспечивает увеличение площади питания растений и механизированный уход за ними.

Для создания предлагаемых конструкций лесозащитных полос рекомендуются деревья следующих пород:

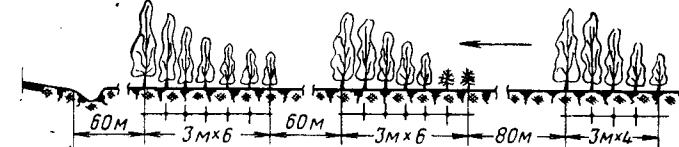


Рис. 2. Система древесно-кустарниковых кулис. Стрелкой показано направление ветра

для наветренной кулисы в первых двух наветренных рядах высаживаются вяз гладкий, клен ясенелистный, клен татарский, рябину сибирскую, черемуху сибирскую, облепиху, боярышник сибирский, яблоню сибирскую, а в следующие три ряда — березу, тополь, лиственницу сибирскую;

для промежуточной кулисы, кроме этих пород, с наветренной стороны вводят два ряда низких кустарников — вишню степную, канадскую, песчаную; смородину черную, золотистую; спирею городчатую, узколистную, зверобоевистную; бобовник, чилигу, дрок красильный;

для придорожной кулисы в наветренный ряд высаживают акцию желтую, шиповник, можжевельник, жимолость татарскую, в приотущенные — клен ясенелистный, клен татарский, вяз гладкий, вяз мелколистный, рябину сибирскую, черемуху сибирскую, облепиху, боярышник сибирский, яблоню сибирскую и в центральные — березу, тополь, лиственницу сибирскую.

В. Т. Федюшин, Н. П. Ивлев

## ВОЗВЫШЕНИЕ БРОВКИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НАД УРОВНЕМ ГРУНТОВЫХ ВОД В ЮЖНЫХ РАЙОНАХ

В. М. СИДЕНКО, С. А. ГРИДНЕВ

Для повышения прочности и долговечности дорог большое значение имеет правильный выбор высоты бровки полотна  $h_b$  над уровнем грунтовых вод.

Проф. Н. А. Пузаковым разработан оригинальный метод расчета возвышения бровки полотна над горизонтом грунтовых вод [1], благодаря чему нормированы величины  $h_b$  для различных грунтовых и климатических условий. Метод основан на регулировании потока капиллярной влаги и морозного пучения в процессе промерзания полотна и поэтому не может

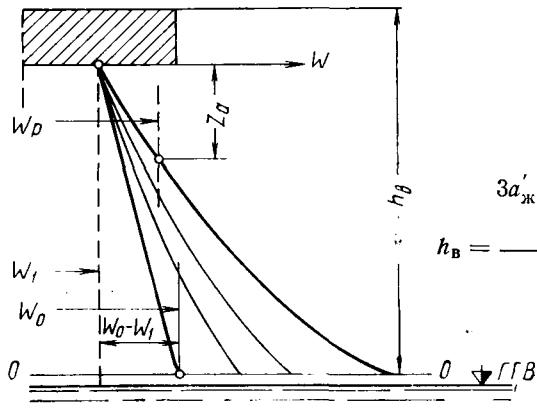


Схема к расчету возвышения бровки полотна над уровнем грунтовых вод

быть непосредственно распространен на южные районы СССР, в которых земляное полотно в холодный период года не промерзает и не пучнит. Согласно СНиПу при возведении земляного полотна из связанных грунтов в южных районах (V зона) минимальное возвышение бровки земляного полотна над уровнем грунтовых вод равно 1,0—1,3 м. Наблюдения показывают, что в ряде случаев такое возвышение является недостаточным.

В статье описан метод расчета высоты бровки над уровнем грунтовых вод для южных районов СССР, в которых земляное полотно отсыпано из связанных грунтов и в зимний период не промерзает и не пучнит.

Метод основан на следующих предпосылках. При возведении полотна на местности с высоким уровнем грунтовых вод возникает градиент влажности. Вследствие колебания уровня грунтовых вод минимальный градиент, а следовательно, и краевая влажность грунта в слое  $h_b$  изменяются, (см. рисунок). В рассматриваемых районах минимальный градиент  $W_0 - W_1$  соответствует концу теплого периода с максимальной глубиной расположения грунтовых вод. Вследствие дождей, выпадаемых осенью и зимой и уменьшения интенсивности испарения с поверхностью, уровень грунтовых вод повышается и влажность на нижней границе слоя  $h_b$  растет пропорционально времени.

Наличие градиента влажности обуславливает поток снизу вверх двухфазной влаги: жидкообразной (капиллярной и пленочной) и парообразной. Миграция влаги происходит в результате влагопроводности. Поскольку полотно не промерзает и градиент температуры в слое  $h_b$  мал, то интенсивность миграции влаги вследствие термовлагопроводности незначительна. Из верхней части полотна влага удаляется в атмосферу благодаря диффузии пара через слой дорожной одежды, которые,

включая асфальтобетон и цементобетон, являются воздухо- и паропроницаемыми [2]. При этом убыль влаги в пленках восполняется мигрирующей снизу двухфазной влагой.

Для этих предпосылок, подтвержденных экспериментально, дифференциальное уравнение изменения влажности грунта в слое вследствие миграции двухфазной влаги имеет вид:

$$\frac{\partial W}{\partial T} = \frac{a_{jk}}{1 - \epsilon} \cdot \frac{\partial^2 W}{\partial z^2} = a'_{jk} \frac{\partial^2 W}{\partial z^2}, \quad (1)$$

где  $a'_{jk}$  — коэффициент миграции двухфазной влаги;

$\epsilon$  — критерий фазового перехода парообразной влаги в жидкоеобразную.

Согласно опытам В. М. Сиденко для связанных тяжелосуглинистых грунтов,  $a'_{jk}$  ( $m^2/u$ ) и  $\epsilon$  изменяются в зависимости от относительной влажности таким образом:

$W:W_t$	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90
$a'_{jk}$	$8 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-5}$	$2,9 \cdot 10^{-5}$	$4,2 \cdot 10^{-5}$	$6 \cdot 10^{-5}$
$\epsilon$	0,90	0,75	0,50	0,05	0

Принятые выше предпосылки математически могут быть описаны следующими начальными и временными условиями:

$$W(z, 0) = W_1 + \frac{W_p - W_1}{h_b}; \quad W(0, T) = W_1; \quad W(h_b, T) = W_0 + mT.$$

Применительно к этим краевым условиям уравнение (1) было решено операционным методом. После соответствующих проверок оригинала и его анализа окончательно получено выражение для расчета высоты бровки полотна.

$$h_b = \frac{3a'_{jk} \sqrt{(W_p - W_1)^2 + \frac{4mz_a}{6a'_{jk}} \left[ (W_0 - W_1)z_a + mz_a T_p + \frac{mz_a^3}{6a_m} \right] - (W_p - W_1)}}{mz_a}$$

где  $W_p$  — расчетная влажность полотна, изменяется от 0,55 до 0,75, определяется по [2];

$W_1$  — влажность верха полотна, назначаемая из условий обеспечения требуемой прочности ( $E_{tp}$ ) грунта, рекомендуется принимать  $W_1$  равной 0,5 от границы текучести  $W_t$  или обосновывать специальными технико-экономическими расчетами;

$z_a$  — глубина активной зоны, 1,0—1,5 м;

$T_p$  — длительность периода влагонакопления, принимаемая равной 4—5 месяцам, ч;

$W_0$  — влажность грунта в слое, расположенному непосредственно над горизонтом грунтовых вод, рассчитывается в зависимости от значений плотности  $\delta$  и удельного веса  $\Delta$  грунта полотна:  $W_0 = (\Delta - \delta) : \Delta$ , практически значение  $W_0$  близко к  $W_t$ .

В формуле (2) влажности  $W_p$ ,  $W_1$ ,  $W_0$  приняты в долях единицы,  $W:100$ . Если в уравнении (2) значение  $W_p$  для связанных грунтов выразить через модуль деформации [2]

$W_p = \sqrt{\frac{55}{E_p}}$ , то можно нормировать высоту бровки полотна в зависимости от требуемой прочности полотна.

В качестве практического использования метода приведем пример расчета высоты бровки полотна для южных районов при следующих данных: глубина залегания грунтовых вод — 1 м; грунт — тяжелый суглинок  $W_t = 0,4$ ; расчетная влажность 0,65 или абсолютная в долях единицы  $0,65 \times 0,4 = 0,24$ ;  $m = 10^{-5} 1/\text{ч}$ ;  $z_a = 1 \text{ м}$ ;  $T_p = 3600 \text{ ч}$  (5 месяцев);  $W_0 = 0,6 \times 0,4 = 0,24$ ;  $a'_{jk} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ } m^2/\text{ч}$ . Согласно уравнению (2) для принятых данных  $h_b = 2,1 \text{ м}$  и возвышение бровки над местностью  $2,1 - 1,0 = 1,1 \text{ м}$ . При таком возвышении бровки полотна модуль деформации грунта равен  $E_p = 55 : W_p^3 = 55 : 0,65^3 = 200 \text{ кГ/м}^2$ .

### Литература

1. Пузаков Н. А. Водно-тепловой режим земляного полотна автомобильных дорог. М. Автотрансиздат, 1960.

2 Сиденко В. М. Расчет и регулирование водно-теплового режима дорожных одежд и земляного полотна. Автотрансиздат, 1962.

## О РАСЧЕТНОЙ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

В статье Л. А. Преферансовой (журнал «Автомобильные дороги» № 1, 1966) предлагается за расчетную влажность принимать ее оптимальное значение. Это положение может быть приемлемо для II, III, IV и V дорожно-климатических зон, где естественная влажность грунта равна или меньше оптимальной и ее можно получить доувлажнением. Л. А. Преферансова одновременно предлагает принимать за расчетную влажность не только оптимальную, но и близкую к ней. В каких же пределах этот выбор допустим?

До настоящего времени нет единого научно обоснованного решения данного вопроса. Однако знание максимально допустимой влажности грунта, при которой еще может быть получена в результате уплотнения прочная и вполне морозоустойчивая структура, имеет большое практическое значение в дорожном строительстве.

Таблица 1

Грунты	Максимальная плотность, г/см <sup>3</sup>	Оптимальная влажность, %	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	Влажность границы текучести, %	Максимально допустимая влажность при коэффициенте уплотнения			
					0,95		0,98—1,0	
					весовая, %	в долях оптимальной	весовая, %	в долях от границы текучести
Песок мелкий . . . . .	1,91	12,5	2,67	20,2	16,5	1,32	0,82	14,8
Супесь легкая . . . . .	1,81	14,8	2,62	23,9	20,5	1,38	0,86	18,5
Супесь пылеватая . . . . .	1,78	16,0	2,65	25,8	21,0	1,31	0,81	19,5
Суглинок тяжелый пылеватый . . . . .	1,81	16,0	2,68	29,3	20,6	1,28	0,70	18,3
Суглинок легкий . . . . .	1,75	17,5	2,65	28,2	22,0	1,25	0,78	20,0
Суглинок пылеватый . . . . .	1,71	18,8	2,65	33,4	23,0	1,22	0,69	22,0
Глина песчанистая . . . . .	1,64	20,6	2,70	36,0	24,0	1,16	0,67	22,2
Глина пылеватая . . . . .	1,66	26,1	2,69	43,0	28,7	1,08	0,66	27,1

Таблица 2

Тип местности	Грунт земляного полотна	Модуль деформации грунтов в насыпях по Н и ТУ, кГ/см <sup>2</sup>	
		Инструкция ВСН 46-60	При максим. допустимой влажности (по табл. 1) и коэффициенте уплотнения
			0,95
Сырые места с избыточным увлажнением в отдельные периоды	Песок мелкий . . . . .	100	92
	Суглинок . . . . .	75—85	90
	Супесь пылеватая . . . . .	70—80	80
	Суглинок тяжелый пылеватый . . . . .	70—80	90
			120
			95—110
			130

## НУЖНЫ ОБОСНОВАНИЯ

Побелка деревьев распространена по всей стране и расходы на это составляют большие суммы.

Древесные насаждения вдоль дорог расположены на разных расстояниях от проезжей части. Побелка деревьев, преимущественно плодовых, расположенных на расстоянии 15—20 м от проезжей части, подчеркивает их красоту, не оказывая при этом плохого воздействия ни на водителей, ни на пассажиров. В этом случае побелка необходима, конечно, в

полном соответствии с требованиями агротехнических норм и правил.

Побеленные деревья, расположенные рядом с обочиной, при движении вызывают ощущение мельчания белого и темного цвета. Если частота мельчаний достигает 10—15 периодов в секунду (при скорости 80—100 км/ч и расстоянии между деревьями 2—3 м), то возникают неприятные ощущения, оказывающие плохое воздействие как на водителей, так и на пассажиров. Поэтому побелка деревьев, расположенных рядом с обочинами, нежелательна. Исключением могут служить деревья, расположенные вдоль

обочин на участках горизонтальных кривых. Их побелка подчеркивает поворот дороги, особенно при движении в ночное время.

В Чехословакии на подобных участках стволы деревьев не белят, а наносят на них две или три полоски светящейся краской, которые днем не оказывают влияния на восприятие, а ночью резко выделяют поворот дороги.

Статья тов. Кириченко (в № 9 за 1966 г.) еще раз подчеркивает, что вопросы эстетики автомобильных дорог требуют обсуждений.

Инж. А. П. Усов

## Учет движения на дорогах Польши

Сеть государственных автомобильных дорог в Польской Народной Республике обслуживают 17 Воеводских Управлений государственных дорог. В свою очередь, в состав последних входят дорожные районы (аналогичные дорожно-эксплуатационным участкам в СССР), которые обслуживают сеть государственных дорог протяжением 350—550 км.

Районные дороги обслуживают дорожные участки, входящие в состав отделов коммуникаций Воеводских Советов.

Сеть промышленных дорог также обслуживают дорожные участки.

Система обслуживания районных автомобильных дорог аналогична системе, действующей в Советском Союзе. Система же обслуживания государственных дорог несколько отличается. Как видно из сказанного выше, в Польше принят территориальный принцип обслуживания государственных дорог, в то время как в Советском Союзе (особенно в РСФСР) обслуживание общегосударственных дорог осуществляется по линейному принципу.

Основным критерием для реконструкции и ремонта автомобильных дорог служит рост интенсивности движения. Учет движения осуществляется Центральным дорожным управлением через Воеводские дорожные Управления.

Учетные пункты расположены друг от друга на расстоянии 7—15 км и в течение последних 5—7 лет закреплены постоянно. С 1965 г. учет движения будет проводиться один раз в пять лет, но в течение всего года, а в промежутке каждый год будет выборочный учет движения (контрольный).

В 1965 г. из всех учетных пунктов для круглогодичного учета движения была выбрана часть их, расположенных через 35—40 км. Учет вели 24/I; 1/III; 3/IV; 23/IV; 25/IV; 13/V; 2/VI; 13/VII; 25/VII; 3/VIII; 11/IX; 24/X; 4/XI; 10/XII по 16 ч в день (или две смены дневного времени) и кроме того 23/IV; 2/VI; 25/VII; 3/VIII; 11/IX; 24/X — круглые сутки.

На остальных пунктах учет вели два дня (10 и 11 сентября) и ночь между ними.

Кроме этого, на основных учетных пунктах был проведен еще один круглосуточный контрольный день учета (обычно в сентябре), который устанавливали отдельно в каждой области. Результаты учета в этот день выражали максимальную интенсивность движения (по опыту прошлых лет в Польше самым напряженным месяцем является сентябрь). Выборочный (периодический) учет проводится также в сентябре.

## ВЕРТОЛЕТ УКЛАДЫВАЕТ СЕТКИ

Фирма «Libbous and Reed Co» прокладывает автомобильную дорогу в горном районе штата Юта (США). В каньоне Вебер обвалы и камнепады, возникающие при взрывах, заставили строителей прекратить дорожные работы и укреплять склоны каньона.

На укрепительных работах занята бригада из шести человек и использует вертолет. Склоны покрывают оцинкованной металлической сеткой, элементы которой соединены между собой подобно звеньям цепи. Это делает ее гибкой, и она плотно укрывает все неровности склона. Сетку поставляют в рулоне шириной 3 м, длиной 15 м. Два человека прикрепляют рулон к 15 стропам, закрепленным на грузовом крюке вертолета.

Учет движения осуществляется путем визуального подсчета количества транспортных единиц, проходящих по дороге. Учет ведут работники службы эксплуатации (ремонтеры, под руководством дорожных мастеров). Работники областных дорожных управлений в этот день ведут контроль за пунктами учета.

На каждом пункте учетчик получает карточку, в которой отмечает проезд того или иного вида транспорта. Карточки заполняются отдельно на польский и зарубежный транспорт.

В Польской народной республике в настоящее время имеется около 2,5 млн. лошадей, которые двигаются по основным дорогам, не имея отдельных дорог для конного движения. Поэтому в организации движения по дорогам Польши конный транспорт играет существенную роль. Особенно он влияет на скопость движения автомобилей.

Все данные с учетных пунктов поступают в дорожно-эксплуатационные участки, где их обрабатывают в разрезе ДЭУ. Затем всю документацию передают в областные Управления, где ее обрабатывают в разрезе области. И наконец, все данные из областных Управлений поступают в Центральное дорожное управление, где обрабатываются в целом по стране.

Как видно, обработка данных учета весьма трудоемка и занимает длительное время. Поэтому процесс обработки материалов учета движения теперь производится на счетно-вычислительных машинах.

В Польской Народной Республике существует два показателя интенсивности движения — количество тонн в сутки и транспортных единиц, прошедших через поперечное сечение дороги. Все показатели интенсивности движения приводятся к легковому автомобилю «Варшава» (вес 1,5 т). Остальные виды транспорта разделяются следующим образом: грузовые автомобили (6 т брутто), тракторы (3 т), конные повозки (0,9 т), мотоциклы (0,5 т), автобусы (10 т), тяжелые автомобили (12 т).

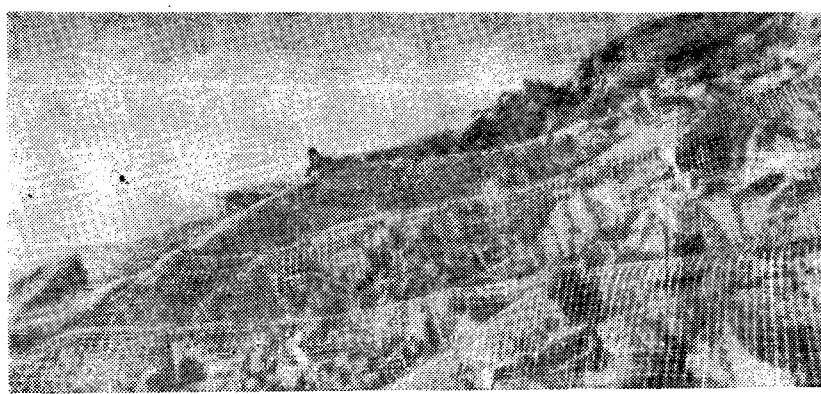
Для получения показателя количества транспортных единиц все транспортные средства приводятся также к автомобилю «Варшава». На основании многолетнего опыта выведены следующие коэффициенты перевода: автомобиль «Варшава» — 1,0; конные повозки — 4,0; грузовые автомобили до 3 т — 2,0, грузовые автомобили более 3 т — 3,0; тракторы — 1,5; мотоциклы — 0,5; автобусы — 3,0.

Для экономического обоснования нового дорожного строительства, реконструкции автомобильных дорог, а также периодичности ремонтов в Польше приняты следующие основные показатели: интенсивность движения и значение автомобильной дороги, а также ее техническое состояние.

Все виды дорожно-ремонтных работ разделяются на капитальный ремонт (куда входят все виды работ, осуществляемые за счет средств капитального и среднего ремонтов) и содержание дорог (куда входят все виды работ, осуществляемые за счет средств текущего ремонта, озеленения, зимнего содержания, содержание ДЭУ и т. д.).

На дорогах Польши имеются три постоянно действующих учетных пункта, оборудованные автоматическими счетчиками учета движения. Учет движения ведется круглые сутки в течение всего года, кроме зимнего периода. Счетчики основаны на принципе пневматического импульса.

Главный инженер Управления Спецдорог Гушосдора В. Белашов



Вертолёт, поднимаясь, разматывает рулон в полосу и доставляет ее нижний конец на вершину склона, где четверо рабочих временно крепят сетку к скале. Затем вертолет, медленно опускаясь, покрывает склон сеткой, тщательно выравнивая ее с ранее уложенной секцией. Соседние секции соединяют канатами или проволокой так, чтобы ширина шва не превышала 15 см. Для постоянного крепления верхнюю часть сетки обертывают в один слой вокруг длиной трубы, удерживаемой оцинкованными металлическими столбиками высотой 0,6 м,

которые закапывают в скважины глубиной 1,2—2,4 м.

Большое внимание уделяется технике безопасности ввиду сложности условий работ (ветер от винта вертолета, естественные сильные потоки воздуха, опасность падения камня со склона и т. д.).

За 6—7 ч. работы бригада укладывает в среднем 1260 м<sup>2</sup> сетки. Стоимость аренды вертолета 130 долл/ч. Общая стоимость устройства крепления — 2,25 долл/м<sup>2</sup>.

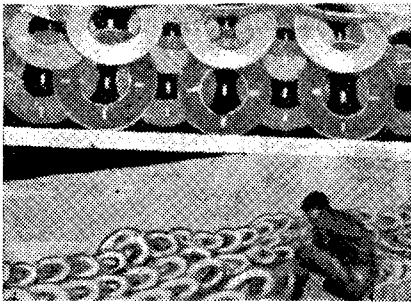
И. А. Барышников

## Резиновые покрытия

Благодаря применению особых резиновых покрытий можно достичь того, что по недостроенным размокшим дорогам, не имеющим хорошего подготовленного основания, смогут двигаться тяжелые грузовые автомобили. Резиновые покрытия типа матов можно в виде рулонов транспортировать на любом грузовом автомобиле.

Маты, длиной 5 м и шириной 3 м, могут быть соединены в полосу любой длины.

Так как такие резиновые покрытия укладываются очень простым способом, не требуют устройства основания и довольно долговечны, то затраты на их строительство и содержание невелики.



Резиновое покрытие, сшитанное в рулон (вверху); соединение отдельных матов в полосу (внизу)

## Электронагревательные панели опалубки

Компанией «Инглиш Электрик» разработаны электронагревательные панели для опалубки. Они поддерживают необходимую температуру находящегося в опалубке бетона и позволяют производить снятие опалубки в заранее установленные сроки независимо от метеорологических условий.

Во время испытаний, проводившихся зимой 1965 г., было установлено, что применение этих панелей в очень холодную погоду позволяет бетону схватываться за несколько часов и обеспечивает получение более высококачественной отделки поверхности, чем достигаемая после нескольких дней естественного твердения бетона.

Электронагревательные панели изготавливают из высокопрочной фанеры, между слоями которой заделывают прово-

лочные нагревательные элементы. Панели легко закрепляются на опалубке и служат в качестве рабочей поверхности, примыкающей к бетону.

На панелях четко указаны те места, где отсутствует электропроводка, что обеспечивает безопасность обращения с ними, особенно при сверлении отверстий для закрепления на опалубке. Стандартные размеры панелей: 2,4 м × 1,2 м × 13 мм. Питание осуществляется от имеющейся на строительной площадке электросети. Расход электроэнергии составляет около 250 В на 1 м<sup>2</sup>. Панели стойки в эксплуатации и могут быть использованы неоднократно.

«Cement, Lime and Gravel», vol. 41, № 10, 1966

Г. К.

## Зарубежная хроника

О в зарубежной мостостроительной практике все шире применяют неполное натяжение предварительно напряженных автодорожных пролетных строений. Уменьшение усилия предварительного напряжения предполагает возможный допустить при весьма редких комбинациях расчетных нагрузок волосные поперечные трещины до 0,2 мм, при которых практически исключается опас-

ность проникания влаги в толщу бетона и коррозия арматуры. При неполном натяжении создаются предпосылки для некоторого сокращения высокопрочной арматуры и, что особенно важно, уменьшения опасности возникновения продольных трещин. Как правило, неполное натяжение допускают не только при продольном, но и поперечном обжатии бетона.

Из наиболее крупных сооружений, где был применен указанный способ, можно назвать мосты ФРГ: Пфеденсграбен (длиной 537,1 м), Тифенбахталь (373,6 м), через р. Рейн у Бендорфа (505 м со средним пролетом 208 м), Лану Лимбурга в обход горы Кранен (1080 м), эстакада у Леверкузена (930 м), мост Блайхах (300 м) через долину Эльц (длиной 379,3 м и высотой 100 м) и др.

Современное развитие конструкций опорных частей направлено на уменьшение их металлоемкости, снижение затрат труда, удешевление стоимости при одновременном расширении их функционального назначения. Особого внимания заслуживают неопреновые части в сочетании с тефлоновыми прокладками толщиной 3 мм. Неопрен играет роль шарнира, обеспечивая свободный поворот концов главных балок, а тефлон, обладающий весьма малым коэффициентом трения от 0,01 до 0,03, позволяет свободное перемещение пролетного строения от действия температуры и других факторов. Такие опорные части особо эффективны при широких и косых мостах, где требуется не только продольная, но и всесторонняя подвижность.

Тефлоновые опорные части применены в Англии на многих путепроводах, в ФРГ на мосту через долину Эльц, на железобетонной эстакаде, являющейся продолжением стального моста Кайзерляй и др.

С большим успехом тефлоновые опорные части использованы при продольной надвижке железобетонного неразрезного пролетного строения моста через р. Карони в Венесуэле.

О введен новый способ стыкования арматурных стержней при объединении элементов сборных железобетонных конструкций. Концы стыкуемых арматурных стержней пропускают в муфту из газовой трубы с внутренней нарезкой. Муфта опирается нижним концом на асбестовую прокладку и имеет сбоку отверстие из трубы меньшего диаметра, к которому присоединяют портативный тигель, наполненный термитом (смесь окиси железа и алюминиевого порошка). Зажженная особыми спичками смесь расплывается и стекает по каналу тигеля и отверстию муфты и заполняет пространство между арматурными стержнями и внутренней поверхностью муфты. Однако температура расплавленной смеси не столь высока, чтобы расплавить и сварить стержни. Такое соединение равнопрочно основному сечению стержней и аналогично винтовому соединению.

Эффективность нового способа стыкования стержней в его прочности, малой трудоемкости и небольшой площади соединения.

И. Х.

## ПОПРАВКА

В статье «Механизированная база по приготовлению песчано-солевых смесей для борьбы с гололедицей», опубликованной в № 9 за 1966 г., в первом абзаце следует читать «50—60 м<sup>3</sup> на 1 км».

## Осуществляется программа строительства сельских дорог

Самаркандская область, как известно, была засинателем замечательного по-чина — строительства и ремонта дорог методом народной стройки в свободное от сельскохозяйственных работ время. В результате за последние три года в области построено дорог с твердым покрытием втрое больше, чем за пять предшествующих лет.

Все 11 районных центров, 12 городских поселков и города связаны хороши-ми дорогами с областным центром. 123 колхоза из 127, все 8 хлопковых совхозов, 28 заготовительных пунктов, 4 хлопкоочистительных завода, базы «Узсельхозтехника», большинство промышлен-ных предприятий связаны благоустроен-ными дорогами не только между собой, но и с железнодорожными станциями, районными центрами и Самаркандом.

По подсчетам специалистов, благодаря новым дорогам, потери урожая хлопка сократились более, чем на 3 тыс. т еже-годно. В денежном исчислении это со-ставляет более 1 млн. руб. Улучшение дорожных условий позволило сэкономить на транспортных расходах около 200 тыс. руб., на ликвидации перепробегов машин (дороги теперь спрятлены) — 25 тыс. руб. ежегодно. Таким образом, общая экономия за четыре года достига-ет 5 млн. руб. На строительство и улуч-шение дорог за эти годы израсходовано

14,4 млн. руб. Следовательно, капитало-вложения окупятся за три года.

Самаркандский почин подхватили до-рожники Бухары и Хорезма, Каракалпа-кии и Ферганы. По всей республике ши-рится борьба с бездорожьем.

В перспективном плане развития на-родного хозяйства республики мероприя-тия по коренному улучшению состояния сельских автомобильных дорог нашли должное отражение. Намечена широкая программа дорожного строительства си-лами колхозов. Участие колхозов в до-рожном строительстве сейчас приняло новую организационную форму в виде межколхозных строительных организаций, в которых со-редоточиваются денежные средства кол-хозов, квалифицированные кадры, сред-ства механизации и строительные мате-риали. За последние годы в одной лишь Самаркандской области организованы межколхозные Советы в Хатырчинском, Пайарыкском, Каттакурганском и Ургут-ском районах.

В Самаркандской области идет специ-ализация сельскохозяйственного про-изводства. Началась она с организации специализированных овощеводческих, садоводоградарских и животноводческих хозяйств. Специализация — это та форма ведения хозяйства, при которой все внимание, все силы и средства хозяй-

ства направляются на производство од-ного или двух видов продукции.

В этой связи по-новому ставится во-прос о строительстве внутрихозяйствен-ных магистральных автомобильных до-рог.

Первые попытки решить такую задачу в новых условиях делает и Самарканд-ский филиал Государственного проек-тического института по изысканию и проекти-рованию автомобильных дорог и авто-предприятий «Узгипроавтодор» в специ-ализированных совхозах «Рассвет», «Рос-сийский» и им. Кирова.

Здесь в содружестве с другими про-ектными институтами разработан комп-лекс вопросов, связанных с внутрихозяй-ственным благоустройством (организа-ция территории совхоза и сельскохозяй-ственное освоение земель, переустройство ирригационной сети, исследование почв и, наконец, строительство внутрихозяйственных магистральных дорог). Большие работы ведет коллектив фили-ала по созданию новой технической классификации местных дорог.

Здесь была предложена (введенная впоследствии в СНиП II-Д-5-62) ширина земляного полотна 8 м для колхоз-ных и совхозных дорог с интенсивностью движения до 100 авт/сутки. Практика эксплуатации построенных дорог пока-зала, что эти нормативы вполне оправ-даны. Строительство сельскохозяйствен-ных дорог по новым нормативам приве-ло к большой экономии материальных затрат, кроме того, высвободилось боль-шое количество земель, годных для вы-ращивания хлопчатника, что в условиях республики имеет большое значение.

Вступая в исторический 50-й год Ве-ликой Октябрьской социалистической революции, коллектив филиала взял на себя новые повышенные социалистиче-ские обязательства.

Л. Н. Френк

## Научная лаборатория — производству

На территории Центрально-чernоземных областей отсут-ствуют месторождения высокопрочных каменных материалов, поэтому для дорожного строительства приходится использо-вать дорогостоящий привозной щебень.

Между тем, Липецкая обл. располагает практически неогра-ниченными запасами малопрочных известняков (более 50 млрд. м<sup>3</sup>), залегающих мощными пластами и близко к по-верхности. Кроме того, на Липецком металлургическом ком-бинате производятся сотни тысяч тонн гранулированного шлака, большое количество доменного шлака идет в отвал.

В этой же зоне также сосредоточены мощные цементные заводы (Подгоренский, Белгородский, Липецкий).

Дорожная лаборатория, организованная совместным приказом МВиССО РСФСР и Минавтотехнодором РСФСР при Воронежском лесотехническом институте (ВЛТИ), установила воз-можность использования липецких малопрочных из-вестняков в комплексе с гранулированным до-менным шлаком, минеральными и органическими вя-жу-щими для устройства оснований дорожных одежд (руково-дитель темы инж. Н. В. Меркушев).

В результате исследований в лабораторных и производ-ственных условиях установлено, что гранулированный шлак в

этом случае можно применять или в качестве клинца, который распределяется по поверхности слоя щебня, предварительно уплотненного легким катком, или в смеси со щебнем. В по-следнем случае количество шлака в смеси принимается не-сколько больше пористости уплотненного щебня.

Гранулированный шлак, обладая вяжущими свойствами, по истечении некоторого времени образует монолитную сце-ментированную плиту при хорошем сцеплении с известняко-вым щебнем. Гранулированный шлак, имея макропористую структуру, влияет на уменьшение водонасыщения известняка, что способствует повышению морозостойкости основания.

Как показывают предварительные расчеты по строитель-ству опытных участков в Курской обл., стоимость устройства основания из липецкого малопрочного известняка в комплек-се с гранулированным шлаком на 20—25% дешевле по срав-нению с равнопрочным основанием из жирновского щебня, привозимого из Ростовской обл.

В лаборатории также проведены работы по использованию гранулированного шлака, обработанного вязким битумом для устройства покрытий автомобильных дорог (руководитель канд. техн. наук С. И. Самодуров).

В процессе исследования гранулированные шлаки (Липец-

кого и Макеевского металлургических предприятий) обрабатывали различными дозами вязкого битума БН-2 и БН-3.

Как показывают исследования, битумограншлаковые смеси имеют высокие показатели физико-механических свойств и по прочности удовлетворяют требованиям, предъявляемым к асфальтобетонным смесям (кроме водонасыщения и набухания). Однако несмотря на повышенное водонасыщение и набухание образцы из битумограншлаковой смеси обладают высокой водо- и морозостойкостью. Например, после 150 циклов замораживания-оттаивания образцы имеют хороший внешний вид без каких-либо признаков разрушения и характеризуются следующими показателями прочности при сжатии: в смесях, содержащих 6% битума,  $R_{20}=16$  кГ/см<sup>2</sup>,  $R_{вод}=17$  кГ/см<sup>2</sup>, соответственно при 7% битума — 26 и 21 кГ/см<sup>2</sup>, при 8% битума — 31 и 16 кГ/см<sup>2</sup>, при 9% битума — 19 и 16 кГ/см<sup>2</sup>, при 10% битума — 26 и 18 кГ/см<sup>2</sup>.

Высокие прочностные показатели при сжатии, водо- и морозостойкость в битумограншлаковых смесях обеспечены за счет физико-химического воздействия битума и шлака, последний из которых обладает хорошей адсорбционной способностью, высокой поверхностной активностью и вяжущими свойствами.

Битумограншлаковые смеси обладают лучшей деформативной способностью, чем асфальтобетонные, благодаря чему покрытие из этого материала более устойчиво против образования трещин при отрицательных температурах. Опытные участки, построенные в 1963 г. из битумограншлаковой смеси, на дорогах II и III технических категорий, общим протяжением более 10 км, находятся в хорошем состоянии и не имеют трещин. На опытных же участках с асфальтобетонным покрытием, построенных в то же время, образовались поперечные трещины через 10—15 м.

Технология приготовления смеси из гранулированных шлаков и битума проста, так как имеется только один компонент минеральной составляющей, а некоторые отклонения в дозировке битума сравнительно незначительно влияют на свойства смеси, время перемешивания смеси по сравнению с асфальтобетонной возможно снизить до 20%. При выходе из смесителя битумограншлаковая смесь должна иметь температуру 110—130°C, а в период уплотнения — 40—50°C. При температуре более 50°C она имеет повышенную подвижность.

Учитывая свойства гранулированного шлака, битумограншлаковую смесь в отличие от асфальтобетонной можно укладывать и уплотнять в сырую погоду, при этом наличие защемленной влаги играет положительную роль, способствуя пробуждению вяжущих свойств гранулированного шлака.

Стоимость битумограншлаковой смеси значительно ниже асфальтобетонной, поскольку отпускная цена 1 м<sup>3</sup> шлака равна 1 руб.

Лабораторией ВЛТИ разработаны способы получения высококонцентрированных эмульсий на кубовых отходах производства синтетических жирных кислот и жирных спиртов Шебекинского химкомбината Белгородской обл. (руководитель темы канд. техн. наук В. А. Харченко). В настоящее время заканчивается монтаж промышленной эмульсионной установки в г. Острогожске Воронежской обл.

Промышленное производство эмульсии на местных эмульгаторах в значительной степени будет способствовать более широкому использованию местных материалов в конструкциях дорожных одежд и снижению строительных затрат.

В нашей лаборатории также разработана и проверена в производственных условиях система радиоуправления группой дорожных катков (руководитель темы канд. техн. наук М. С. Лазарев).

Катки снабжены автоматическим устройством для остановки в случае наезда на препятствие, при падении давления масла в системе и при перегреве двигателя.

В сентябре 1966 г. комиссия Минавтотехнадзора РСФСР дала высокую оценку системе радиоуправления и рекомендовала ее внедрение в производство.

Расчеты, проведенные канд. техн. наук М. Н. Ритовым (Союздорпроект), показывают, что экономическая эффективность при осуществлении управления по радио тремя катками составляет 20%, по сравнению с ручным управлением, за счет сокращения численности машинистов катков.

Опыт работы дорожной научно-исследовательской лаборатории ВЛТИ подтверждает эффективность такой формы союза науки и практики; лаборатория во многом способствует внедрению в производство результатов проведенных исследований.

Канд. техн. наук А. Н. Долгов

## V ПЛЕНУМ ЦК ПРОФСОЮЗОВ



21 февраля 1967 г. проходил V пленум ЦК профсоюза работников связи, рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог. В его работе приняли участие руководители отраслевых министерств и представители ЦК КПСС и ВЦСПС. С докладом «Об итогах XI пленума ВЦСПС и задачах профсоюзных организаций предприятий связи, автомобильного транспорта и шоссейных дорог в связи с подготовкой к празднованию 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции» выступил председатель ЦК профсоюза В. К. Коннов. В докладе отмечено всемирно-историческое значение победы Октябрьской революции, величественных достижений Советского государства за 50 лет его существования и подчеркнута значительная роль профессиональных союзов в претворении в жизнь идей Великого Октября.

Новая политика в области руководства народным хозяйством в последние два года после мартовского и сентябрьского пленумов ЦК КПСС, позволила трудающимся нашей страны добиться больших успехов в развитии экономики.

В первом году новой пятилетки перевыполнен план по выпуску промышленной продукции, на 5% возросла производительность труда и экономия от снижения себестоимости составила 1,5 млрд. руб. Дорожные организации страны в 1966 г. выполнили план капитальных вложений на 103% и ввели в строй около 13 тыс. км автомобильных дорог с твердым покрытием — это первый трудовой подарок дорожников к 50-летию Советского государства.

В честь великого юбилея по всей стране развернулось всенародное социалистическое соревнование за достойной встречу 50-летия Октября. Первыми подняли знамя предоктябрьской трудовой вахты дорожники Казахстана, Владимирской области, коллективы трестов «Севкавдорстроя» и «Центрдорстроя», инициатива которых одобрена Центральным и республиканским комитетами профсоюза и рекомендована для широкого распространения.

Новой чертой в социалистическом соревновании сегодня является то огромное внимание, которое уделено улучшению качества продукции, подготовке предприятий к переходу на новую систему планирования и материального стимулирования и на пятидневную рабочую неделю, а также внедрению высокой культуры производства, повышению квалификации рабочих и служащих, улучшению их быта, отдыха и культурного обслуживания.

Выступая с трибуны V пленума профсоюза, его участники рассказывали о деятельности местных, областных и республиканских комитетов профсоюза, о работе своих коллективов и ведущих своих товарищей.

Директор Каздорпроекта Е. Е. Гончаров рассказал об успехах казахских дорожников. Он с гордостью заявил, что в настоящее время дорожная служба стала самостоятельной отраслью народного хозяйства республики. Дорожники Казахстана выполнили за первый год семилетки работы на 192 млн. руб., оказали большую помощь сельскому хозяйству, чем внесли свой вклад в миллиард пудов казахстанского хлеба. Широко развернулось соревнование за коммунистический труд, около 8 тыс. человек принимают участие в этом всенародном патриотическом движении, к дню пленума 4112 чел. уже заслужили почетное право называться ударниками коммунистического труда, и 146 бригадам присвоено звание коллективов коммунистического труда.

Секретарь Донецкого обкома профсоюза В. А. Крылов, говоря об успехах тружеников области, отметил экскаваторщи-

ка Ъ. В. Бобровичина, который, применив передовые методы труда, успешно выполняет задания пятилетки.

Все выступавшие на пленуме сурово осудили антисоветскую политику китайских руководителей и беспрецедентное в истории мирового рабочего движения хулиганское поведение китайской делегации на 16-й сессии Генерального совета ВФП.

В заключении работы пленума профсоюза принято постановление, в котором сказано: «У пленум ЦК профсоюза горячо одобряет постановления ЦК КПСС «О подготовке к 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции» и XI Пленума ВЦСПС, принимает их к неуклонному руководству и обязывает комитеты профсоюза организовать широкое разъяснение этих постановлений среди работников связи, автомобильного транспорта и дорожных организаций, развернуть на пред-

приятиях пропаганду всесоюзного исторического значения Октябрьской революции, огромных успехов нашей страны в области экономики и культуры, повышении народного благосостояния за годы Советской власти».

Пленум призывает сосредоточить усилия участников соревнования в честь 50-летия Великого Октября в строительных и эксплуатационных дорожных организациях на ускорении строительных и монтажных работ, на досрочном выполнении планов строительства, на повышении качества и снижении стоимости работ, на внедрении индустриальных методов строительства, на широком применении прогрессивной технологии, продлении сезона строительных работ, обеспечении проезжаемости по дорогам в любое время года.

Б. А. Шифрин

УДК 624.21.012.45.001.2

## О НОВЫХ НОРМАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

С 1 июля 1967 г. вводятся в действие «Указания по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб» (СН 365—67), разработанные Всесоюзным научно-исследовательским институтом транспортного строительства (ЦНИИС), утвержденные Госстроем СССР (приказ № 8 от 31 января 1967 г.).

«Указания» развивают главы СНиП II-Д.7-62 «Мосты и трубы. Нормы проектирования» и заменяют III и VI разделы «Технических условий проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб» (СН 200—62).

Опыт проектирования и строительства предварительно напряженных железобетонных мостов последних лет показывает, что основной причиной возникновения дефектов, снижающих надежность и долговечность сооружений, является неудовлетворительное качество изготовления конструкций, а также в известной мере ущущение проектов, объясняемые главным образом, недостаточно строгими требованиями действующих технических условий, что относится и к техническим условиям СН 200—62.

Наряду с этим часть требований, например, в отношении содержания обычной ненапрягаемой арматуры представляются чрезмерно жесткими, особенно по сравнению с требованиями, предъявляемыми к проектам за рубежом.

Все это вызвало необходимость разработать новые «Указания», обратив главное внимание на те положения, которые должны обеспечить высокую надежность конструкций.

К таким положениям относятся требования к качеству материалов и указания по расчету и конструированию. Для повышения качества бетона в «Указания» внесены дополнительные требования, ограничивающие расход цемента, рекомендующие применять цемент с небольшой усадкой, плотные бетоны, чистый щебень определенных

размеров и мягкий режим пропаривания. Кроме этого, для некоторых конструкций внесены дополнительные требования по водостойкости, водонепроницаемости и морозостойкости бетона.

В требованиях по расчету учтено, что одной из причин, вызывающих образование дефектов, является высокое сжимающее напряжение бетона, создаваемое в процессе предварительного обжатия конструкций. Величина этих напряжений по действовавшим нормам СН 200—62 составляет почти 60% от кубиковой прочности.

Новые «Указания» предусматривают повышение качества железобетонных конструкций, для чего уточнены потери предварительных напряжений от усадки и ползучести бетона, от релаксации напряжений стали, а также от трения арматуры о стеки каналов. Выполнение этих требований, безусловно, повысит техническое качество конструкций, но в ряде случаев (главным образом в железнодорожных мостах) вызовет небольшое (на 3—6%) увеличение расхода бетона.

Для расчетов на прочность при внеконтреннонном сжатии и растяжении элементов внесены уточнения, позволяющие отказаться от критерия переармирования сечения, характеризуемого отношением статических моментов. Учет интенсивности перепада напряжений в пределах сжимаемой части сечения приближает расчет конструкций к действительным условиям их работы с учетом формы сечения. Формулы для расчета изгибающихся элементов по виду однотипны как для обычного, так и для предварительно напряженного железобетона, имеют одинаковую структуру и приведены в развернутом виде.

Уточнено определение деформации элементов из обычного железобетона, приведен расчет колецевых сечений, даны рекомендации по конструированию сборно-монолитных и сборных опор. Внедрение сборных опор позволит значительно снизить расход бетона.

## Критика и библиография

«Указания» косвенно учитывают также дополнительные напряжения, которые возникают в обжимаемом поясе от стесненной усадки бетона и от температурных напряжений, возникающих от перепада температур при тепловлажностной обработке бетона. «Указания» содержат некоторые рекомендации, позволяющие повысить качество железобетонных и бетонных мостовых конструкций.

Обобщение результатов отечественных исследований и зарубежного опыта проектирования позволило включить в «Указания» ряд требований, учет которых без ущерба для качества конструкций обеспечит уменьшение расхода ненапрягаемой арматуры, являющейся в некоторых случаях излишней. Новые указания по расчету и конструированию будут способствовать существенной экономии и рассчитываемой арматуры в обжимаемых поясах и в стенках балок.

В новом документе расширена номенклатура напрягаемой арматуры для мостовых конструкций, приведены указания по применению новых сортов высокопрочной стержневой арматуры, а также арматуры кислородно-конверторной стали, даны рекомендации по расчету сварных стыков напрягаемой и ненапрягаемой стержневой арматуры и ее анкеровке.

Выполнение приведенных и других требований, а также усовершенствование расчетов с приближением их к действительным условиям работы конструкций, с одновременным повышением точности расчетов и более рациональным распределением материалов позволит улучшить качество, надежность и долговечность железобетонных и бетонных мостовых конструкций.

Утвержденные Госстроем «Указания», являющиеся общесоюзным нормативным документом, несомненно, будут способствовать повышению качества проектирования и строительства всех видов мостов.

Б. К. Козловский

# ЧТО ЧИТАТЬ О СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДОРОГ

**В номере**

Батраков О. Т., Сиденко В. М. Организация дорожно-строительных работ. Учебное пособие для студентов автомобильно-дорожных вузов и факультетов. Изд-во «Транспорт», 1966 г. 335 стр. Цена 97 коп.

В книге приведены примеры организации дорожно-строительных работ и производственных предприятий дорожного строительства. Дано технико-экономическое обоснование выбора дорожных машин, рациональных способов производства и организации работ при строительстве автомобильных дорог в различных природных условиях.

Сооружение и эксплуатация земляного полотна в районах распространения засоленных грунтов и подвижных песков. Изд-во «Транспорт», 1966 г. 283 стр. (Комитет по земляному полотну при Научно-техническом совете МПС СССР и Техническом совете Минтрансстроя. Вып. 6). Цена 53 коп.

Сборник посвящен обобщению производственного опыта и результатов научных исследований в области проектирования, возведения и эксплуатации земляного полотна в специфических природных условиях: засушливых и пустынных районов, характеризуемых распространением засоленных грунтов и подвижных песков. В книге описаны способы использования местных засоленных грунтов для возведения земляного полотна и мероприятия, повышающие его устойчивость. Подробно освещен опыт проектирования и строительства дорог в песчаных пустынях Средней Азии и Казахстана. Даются рекомендации по защите земляного полотна от песчаных заносов.

Салов А. И. Техника безопасности и противопожарная техника при работе дорожно-строительных машин. Учебное пособие для автомобильно-дорожных вузов и факультетов. Изд-во «Транспорт», 1966 г. 237 стр. Цена 64 коп.

В книге изложены основные вопросы техники безопасности и оздоровления условий труда на ремонтных предприятиях, а также способы обеспечения безопасности труда при эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте дорожно-строительных машин и при работе с радиоактивными веществами.

Приведены требования к производственному освещению, описаны методы и средства борьбы с шумом, сотрясениями и с загрязнением воздуха вредными выделениями.

В заключение даются краткие сведения о советском трудовом законодательстве.

Ритов М. Н. Расчет экономической эффективности внедрения новой техники на дорожном строительстве. Изд-во «Транспорт», 1966 г. 103 стр. (Государственный Всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт — СоюздорНИИ). Цена 37 коп.

В книге рассмотрены методы определения экономической эффективности, сопровождаемые подробными примерами расчета по выявлению экономического эффекта от досрочного ввода дороги, использования зимнего периода, применения новых материалов и конструкций, новых технологических схем, внедрения механизации и автоматизации на дорожном строительстве, улучшения организации работ и использования машин.

Автор приводит также примеры сравнения и выбора наиболее эффективных машин и выявления целесообразности их модернизации, замены действующих машин новыми, более производительными и экономичными.

Березин Б. П. Экономика, организация, планирование эксплуатации и ремонта машин и механизмов транспортного строительства. Учебник для учащихся техникумов транспортного строительства. Изд-во «Транспорт», 1966 г. 280 стр. Цена 75 коп.

Наряду с изложением основных вопросов экономики механизированных дорожных работ в книге даются рекомендации по организации, планированию и проектированию предприятий по ремонту строительных машин и оборудования. Большое внимание уделяется организации технической подготовки производства, внутризаводского планирования, учета и отчетности, технического контроля и технического нормирования. Автор рассматривает вопросы планирования труда и заработной платы, организации складского, инструментального, ремонтного хозяйства и заводского транспорта на ремонтных предприятиях, дает экономическое обоснование организационно-технических и проектных решений, рекомендаций по выявлению и использованию внутрипроизводственных резервов.

Сборник норм времени и расценок на дорожные работы. Часть I. Строительство, ремонт, озеленение автомобильных дорог и ремонт гражданских зданий. Изд. 2-е, перераб. и доп. Изд-во «Транспорт», 1966 г. 87 стр. (Министерство автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР. Центральная нормативно-исследовательская станция). Цена 1 р. 42 к.

## ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЮ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ — ДОСТОЙНУЮ ВСТРЕЧУ

Н. И. Литвин — Пусковые объекты юбилейного года сдать в срок и высокого качества	1
Л. В. Белобров, Н. А. Ильин, Н. А. Розов — Комплексно без недоделок	2
Е. Крол — На пусковом объекте	3

## ХРОНИКА СОРЕВНОВАНИЯ

Достойно встретить	3
К. Кельвер — Юбилейный трудовой подарок	4
В. Чукович — Профсоюз организует соревнование	5
За героический труд	5

## 50-ЛЕТИЮ ОКТЯБРЯ

Е. З. Самцов, В. Р. Алуханов, И. Д. Доброборский — Из Ленинграда в Москву	6
---	---

## ВETERАНЫ-ДОРОЖНИКИ

И. Гаврилов — Д. М. Петров — инспектор по качеству	8
--	---

## СТРОИТЕЛЬСТВО

В. М. Могилевич, В. Б. Пермяков — Продолжительность технологического процесса и прочность цементогрунтовых слоев дорожной одежды	9
--	---

М. А. Мельман — Устройство цементогрунтовых дорожных оснований в северных районах Луганской области	10
Л. С. Марченко, В. И. Удовинов — Дорожное покрытие из грунтосиликатного бетона	11

Е. И. Штильман — Балки пролетных строений со стержневой напряженной арматурой	12
---	----

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ

П. П. Коновалов — Мостовые переходы с затопляемыми подходами	14
И. Е. Кунин — Оценка расчетных значений максимальных ливневых расходов	14

## К ПЕРЕСМОТРУ СНиП

Е. М. Лобанов — О нормах на проектирование пересечений в одном уровне	16
---	----

И. М. Сливак, К. С. Теренецкий — О закономерности связи между часовой и суточной интенсивностью движения	18
--	----

Ю. К. Александров — Совмещение поперечников с продольным профилем проектируемой дороги	18
--	----

## ИССЛЕДОВАНИЯ

И. И. Баловнева — Асфальтобетонные покрытия для тяжелого интенсивного движения	19
--	----

И. Е. Евгеньев, В. Н. Яромко — Особенности деформации дорожных одежд на мягких грунтах	20
--	----

Б. Марышев, В. Силкин, В. Хмелевский — Обеспечение ровности цементобетонных покрытий	22
--	----

## СОДЕРЖАНИЕ ДОРОГ

И. Я. Мороз — Придорожные лесополосы	24
--------------------------------------	----

В. Т. Федюшин, Н. П. Ивлев — Эффективные снегозащитные насыаждения	24
--	----

## КОНСУЛЬТАЦИЯ

В. М. Сиденко, С. А. Гридин — Возведение бровки земляного полотна над уровнем грунтовых вод в южных районах	26
---	----

## ОТКЛИКИ НА СТАТЬИ

ЗА РУБЕЖОМ	28
------------	----

Б. Белашов — Учет движения на дорогах Польши	28
--	----

И. А. Барышников — Вертолет укладывает сетки	28
--	----

Г. К. — Резиновые покрытия. Электронагревательные панели опалубки	29
---	----

## ИНФОРМАЦИЯ

Б. К. Козловский — О новых нормах проектирования искусственных сооружений	32
---	----

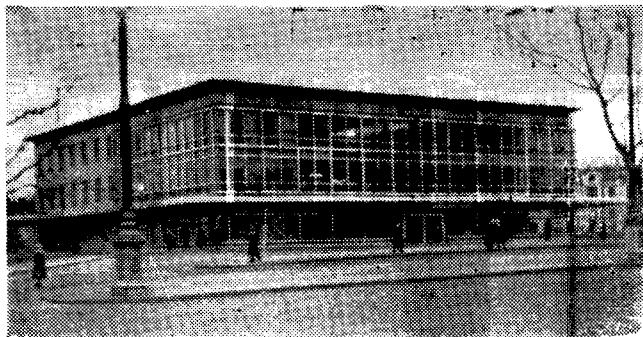
Технический редактор Р. А. Горячко

Корректор Л. А. Малышева

Сдано в набор 27/II 1967 г. Подписано к печати 4/IV 1967 г. Бумага 60×90%  
Печат. л. 4,0 Учетно-изд. л. 6,2 Заказ 848 Цена 50 коп.  
Тираж 15890 экз. Т-05211

Издательство «Транспорт» — Москва, Басманный тупик, 6-а

Типография издательства «Московская правда» — Москва, Потаповский пер., д. 3.



В КИЕВЕ

## АВТОБУСНЫЕ ВОКЗАЛЫ

Растущие с каждым годом пассажирские автомобильные перевозки заставляют больше внимания уделять строительству автопавильонов, автобусных станций и автовокзалов. В настоящее время почти по всей стране на автомобильных дорогах стали строить автовокзалы, которые по своей планировке, размерам и пропускной способности делятся на четыре класса. В текущей пятилетке в пределах только одной Российской Федерации должно быть построено до 300 вокзалов различного объема.

Строительство автовокзалов осуществляется по типовым проектам Гипротранса (Ленинградский филиал), которым разработаны габаритные схемы одноэтажных зданий на 100, 200, 300 пассажиров и двухэтажных — на 500, 700, 900 чел. В крупных городах, столицах союзных республик обычно строят автовокзалы первого класса, наиболее интересные с точки зрения организации перевозок, обслуживания пассажиров и увязки с окружающими зданиями городской застройки. Такие вокзалы строят по индивидуальным проектам.

Примером автовокзала первого класса может служить вокзал, построенный в Киеве<sup>1</sup> по проекту архитектора А. Милецкого, И. Мельник и Э. Бильского (Киевпроект). По этому же проекту построен автобусный вокзал в г. Одессе с той лишь разницей, что для удобства наблюдения за прибытием и отправлением автобусов помещение дежурного вынесено за пределы здания в небольшой застекленный павильон. Этому способствовал более просторный, чем в Киеве, участок застройки.

При сооружении аналогичного авто-

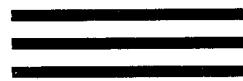
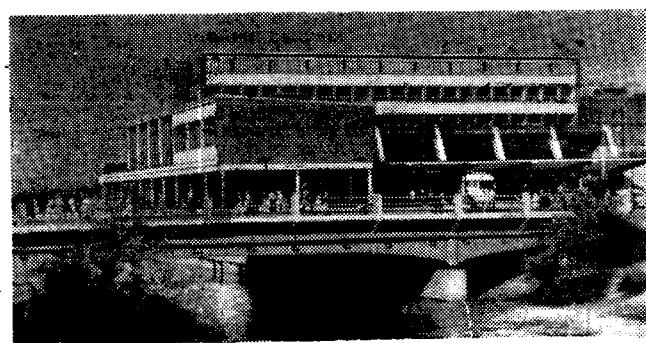
вокзала в г. Риге проектировщикам и строителям пришлось встретиться с рядом трудностей, поскольку здание вокзала пришлось разместить на очень стесненном участке вблизи набережной р. Даугавы и подножия насыпи железнодорожных путей.

Планировка этого вокзала несколько отличается от первых двух. Так, на первом этаже расположены кассовый зал, зал ожидания пассажиров с торговыми киосками, служебные и багажные помещения, санузлы. Над служебными помещениями имеется второй этаж, где размещено кафе с кухней и вспомогательными помещениями. В центральной части над билетными кассами и торговыми киосками, обслуживающими зал ожидания, имеется многоэтажная надстройка, на втором этаже которой находятся комнаты матери и ребенка, медпункт, парикмахерская и др. Третий и четвертый этажи заняты комнатами для отдыха водителей автобусов и пассажиров (гостиница на 52 чел.). В подвальном этаже на пути движения прибывающих пассажиров расположены туалетные комнаты и вспомогательные помещения. Диспетчерская вынесена за пределы здания.

Строительный объем помещения 17 тыс. м<sup>3</sup>. Пропускная способность — 30 тыс. пассажиров в сутки. Платформы рассчитаны на прибытие и отправление 100 автобусов в час.

Что касается внешнего архитектурного вида автовокзала, то, как видно из публикуемого внизу снимка, автору проекта архитектору Г. Минцу (Латгипроргстрой) удалось найти интересный и выразительный облик современного автобусного вокзала.

Канд. архитектуры  
В. Г. Запольский



В РИГЕ

ИНДЕ:  
7000

Цена 50 к.