

С С С Р  
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ  
СОЗДОПРОЕКТ

"УТВЕРЖДАЮ"  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР СОЗДОПРОЕКТА  
В.Р.СИЛКОВ  
" " \_\_\_\_\_ 1984г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
по направленности разработок системы автома-  
тизированного комплекса инженерно-гидрометео-  
рологических обоснований проектов автомобильных  
дорог с технологическими основами отдель-  
ных элементов.

г.Москва-1985г.

## Предисловие

"Методические рекомендации" подготовлены в соответствии с необходимостью разработки и дальнейшего совершенствования системы автоматизированного проектирования /САПР-АД/ по разделу инженерно-гидрологического обоснования проектов автомобильных дорог и сооружений на них.

В основу методических рекомендаций положены результаты многолетних научно-исследовательских, проектных и инструктивно-методологических работ, выполняемых начиная с 1966 года в Союздорпроекте по планам ГКНТ, Госстроя СССР и Минтрансстроя. В них также учтены результаты исследований, выполненных и в других организациях по отдельным вопросам.

Настоящие рекомендации предназначены для целенаправленной разработки САПР-АД. Основное их предназначение заключается в формулировании и регламентации технологических и методологических основ всего комплекса инженерно-гидрологических обоснований проектных решений.

Необходимость в разработке специальных методических рекомендаций вызвана разрозненностью ряда вопросов, их различной методологической базой расчетов /иногда дублирующих друг друга и не отвечающих требованиям проектирования/, а также отсутствием полного комплекса решаемых задач гидрологического обоснования в увязке с единой технологией проектно-исследовательских работ.

Методические рекомендации имеют целью восполнить этот пробел и наметить не только конкретные пути дальнейшего развития технологии и методов гидрологических обоснований, но и впервые выработать единую стратегию в разработке автоматизированного комплекса инженерно-гидрологического обоснования проектов дорог.

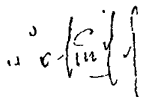
Методические рекомендации содержат основные генерализованные технологические разделы и схемы автоматизированного комплекса, разработанные впервые в отечественной практике и в

увязке с современной нормативно-технической базой, а также с результатами выполненных научно-исследовательских работ по затрагиваемым в них вопросам, что обеспечивает дальнейшую конкретизацию подготовки алгоритмов по существующим методам и предложений по дальнейшей направленности разработки /совершенствования/ этих методов.

Методические рекомендации подготовлены по результатам систематических и многолетних научных исследований и обобщения научных основ, методологии и технологии автоматизированного комплекса гидрометеорологических обоснований проектов дорог, выполненных докт.техн.наук Б.Ф.Перевозниковым в период 1966-1983г.г. Состав автоматизированного комплекса, основные его разделы, методология и технология генерализованных технологическо-методологических разделов и схем рассмотрены и одобрены на научно-техническом совете Союздорпроекта 7.02.1983г. /протокол № 287/ как основополагающие, реализация которых позволит полностью автоматизировать все гидрометеорологические задачи, связанные с обоснованием проектных решений автомобильных дорог и искусственных сооружений на них.

Методические рекомендации разработаны главным специалистом технического отдела, докт.техн.наук Б.Ф.Перевозниковым. Рецензентами отдельных разделов рекомендуемого автоматизированного комплекса были канд.техн.наук С.М.Блиштейн, канд.техн.наук В.Д.Браславский, главный специалист технического отдела В.С.Смирнов и главный специалист отдела мостов Л.М.Хариф. Разделы УШ /рис.12/ и X /рис.15/ разработаны с участием Т.Е.Полтарановой, раздел УП /рис.11/ с участием А.Я.Штерна.

Начальник технического отдела  
Союздорпроекта

 - Ротштейн К.М.

## I. Основные положения

Общий состав автоматизированного комплекса инженерно-гидрометеорологических обоснований проектов автомобильных дорог и сооружений на них сформулирован исходя из задач проектирования, а также из целесообразного и научно-обоснованного состава проектных работ и обосновывающих инженерно-гидрометеорологических материалов для принятия проектных решений.

Состав этого комплекса сформулирован на основе обобщения многолетнего опыта проектирования, нашего отражено в ряде /1966-1982 гг./ инструктивно-методических документов Союздорпроекта по технологии, составу инженерно-гидрометеорологических изысканий автомобильных дорог, а также по вопросам дорожно-мостовой гидравлики и гидрологии. При формулировании этого комплекса основополагающими были использованы и инструктивно-методические разработки ЦНИИС-Главтранспроекта /1972-1982 гг./, а также результаты диссертационного исследования Б.Ф.Перевозникова и справочно-методологические документы, разработанные на результатах указанных работ Союздорпроекта, ЦНИИС-Главтранспроекта.

Необходимостью обеспечения планирования и реализации целенаправленных исследований и разработок соответствующих разделов САПР-АД по дорожно-мостовой гидравлике и гидрологии определена задача разработки как автономного специализированного комплекса в составе САПР-АД, так и автономных его частей в составе технологических линий проектирования по отдельным сооружениям. Такая универсальность должна отвечать поставленным разработкам САПР-АД и в то же время единой специализации инженер-

инженерно-гидрометеорологических обоснований проектных решений.

Автономность составных частей единого комплекса инженерно-гидрометеорологических обоснований отвечает сложности и специфике отдельных разделов дорожно-мостовой гидравлики и гидрологии и как показывает опыт должна соответствовать автономности разделов проектирования и конструктивных решений по наиболее характерным и основным дорожным сооружениям /водопронусные трубы, мосты, земляное полотно, водоотводные и лотковые сооружения и др./. В каждом случае проектирования могут возникать конкретные задачи расчетов и обоснований, что должно находить отражение в различных сочетаниях составных частей автоматизированного комплекса инженерно-гидрометеорологических обоснований. Эта особенность проектирования была также предусмотрена при формулировании частных комплексов состоящих из отдельных составных частей единого комплекса инженерно-гидрометеорологических обоснований.

Инженерно-гидрометеорологическое обоснование различных дорожных сооружений и конструкций предусматривает необходимость использования различных критериев оценки вероятности превышения разнообразных гидрологических параметров как предусмотренных строительными нормами для некоторых таких параметров, так и ведомственными инструктивно-методическими документами ЦНИИС и Союздорпроекта и нашедших применение в проектировании автомобильных дорог. Для методологического обеспечения задач автоматизированного проектирования Союздорпроектом, ЦНИИС, Мосгипротрансом были разработаны частные методы гидро-

логических расчетов. И те из них, которые получили достаточную научную и экспертную оценку /и были в дальнейшем опробованы и нашли широкое применение при проектировании ряда объектов/ рекомендуются для разработки частных вопросов автоматизированного комплекса инженерно-гидрометеорологических обоснований. Они предусмотрены в рекомендуемых технологических схемах и указаны в последующих разделах "Методических рекомендаций".

Формулирование технологико-методологического комплекса инженерно-гидрометеорологических обоснований на базе разработанных технологии гидрометеорологических работ и методов расчетов предусматривает не только разработку автоматизированного комплекса гидрометеорологических обоснований, но и дальнейшее развитие и совершенствование отдельных инженерно-методологических вопросов.

Глубина и достаточность методологических проработок отдельных вопросов, входящих в автоматизированный комплекс определена действующими инструктивно-методологическими документами, типовыми решениями и опубликованными методическими работами /ряда авторов/, нашедших практическое применение. По другим отдельным вопросам, которые могли бы решаться в методическом составе этого комплекса исследования проводимые в Союздорпроекте еще не закончены, а по некоторым из них требуется постановка и проведение новых и целенаправленных исследований не только силами Союздорпроекта, но рядом организаций, а также инициативно различными авторами и через аспирантуру вузов.

Как к имеющимся методическим проработкам, вошедшим в обоснование отдельных элементов рекомендуемого комплекса, так и к разрабатываемым вновь предъявляются настоящие рекомендации следующие два основополагающие требования:

1 - критерием отбора методик для включения их в расчетные технологические разделы /схемы/ является их обоснованность научными данными и проверка их применимости практикой проектирования и строительства реальных объектов;

2 - направленность и взаимодействие частных методик с другими в технологических связях автоматизированных расчетов, рассматриваемых в комплексе.

## 2. Состав автоматизированного комплекса инженерно-гидрометеорологических обоснований проектов автомобильных дорог и сооружений на них

Автоматизированный комплекс инженерно-гидрометеорологических обоснований проектов автомобильных дорог и сооружений рекомендуется в составе следующих 13 технологических разделов /Рис.1/:

- I - формулирование расчетных комплексов обоснования проектов автомобильных дорог и сооружений на них, сбор и систематизация исходных данных для конкретного объекта или решаемых задач.
- II - оценка гидрометеорологических условий и воздействий на сооружения автомобильных дорог;

6

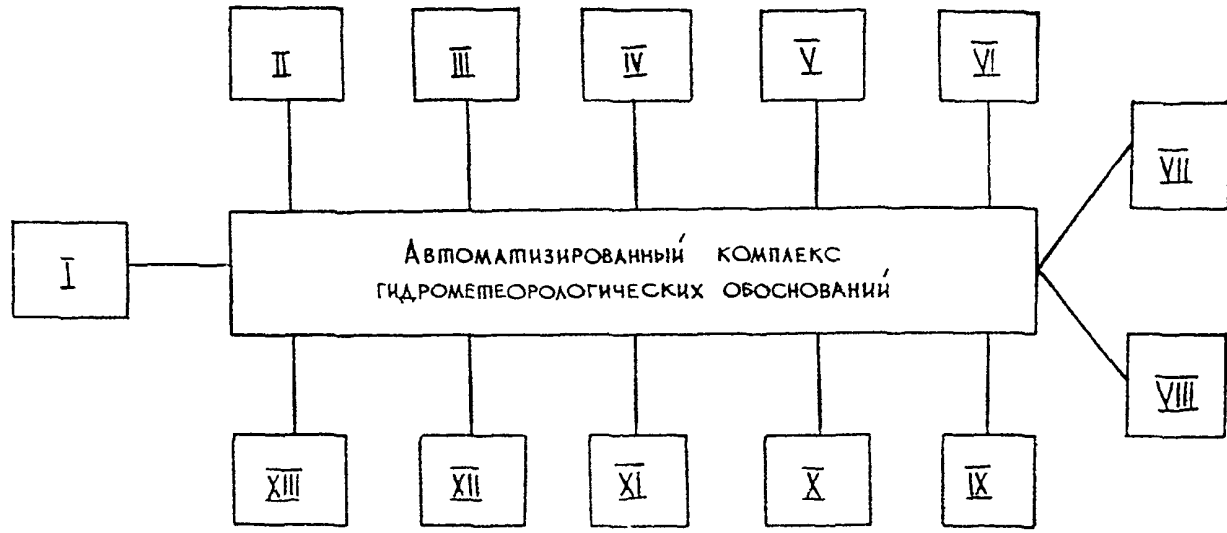


Рис 1 Состав автоматизированного комплекса гидрометеорологических обоснований проектов автомобильных дорог и сооружений на них.



- III - проектирование дорожных водопропускных труб;
- IV - проектирование водоотвода;
- V - расчет гидрологических параметров и отверстий мостов;
- VI - расчет гидрометеорологических параметров проектирования земляного полотна;
- VII - расчет гидрологических параметров временных и вспомогательных сооружений;
- VIII - расчет отверстий и проектирование водопропускных сооружений лоткового типа;
- IX - расчет селевого стока и проектирование селепропускных и защитных сооружений;
- X - расчет и проектирование косогорных водоотводных сооружений;
- XI - расчет гидрологических параметров скоростных трекков, автодромов, автоиспытательных сооружений спортивного назначения и других;
- XII - расчет гидрологических параметров индивидуальных и специальных дорожных сооружений;
- XIII - проектирование водопропускных сооружений на стадии обосновывающих материалов.

3. Формулирование расчетных комплексов обоснования проектов автомобильных дорог и сооружений на них, сбор и систематизация исходных данных.

Составом автоматизированного комплекса /рис. I/ предусматривается полный объем задач, возникающих в процессе проектиро-

вания в различных природных условиях и в зависимости от ссы-  
ности, капитальности и типов конструкций дорог и сооружений  
на них. Круг этих задач в целом, представленный в технологи-  
ческом аспекте /Рис.2/, может отличаться на каждом объекте, а  
также при необходимости разработки типовых решений и в других  
случаях.

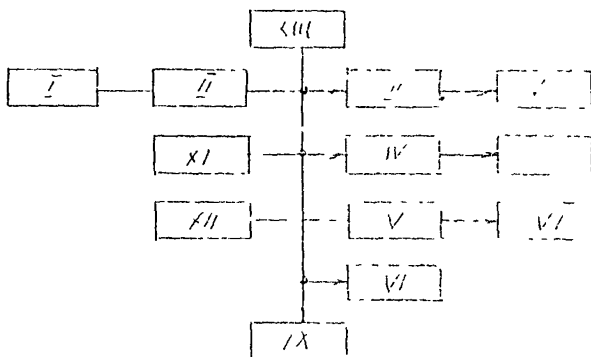


Рис.2. Расчетная технологическая схема всего состава ав-  
томатизированного комплекса дорожных сооружений.

Поэтому и возникает необходимость для обеспечения нужд  
проектирования на каждом объекте формулирования конкретного  
расчетного комплекса, состоящего из отдельных технологических  
разделов всего комплекса. Для наиболее распространенных случа-  
ев решаемых задач рекомендуются следующие частные расчетные  
комплексы /рис.3/: а/ - проектирования автомагистралей;  
б/ - проектирования селепропускных сооружений /IX/, скоростных  
треков /XI/, индивидуальных и специальных сооружений /XII/,  
проектирования водопропускных сооружений на стадии обоснова-  
вающих материалов /XIII/; в/ - проектирования мостовых переходов;

12

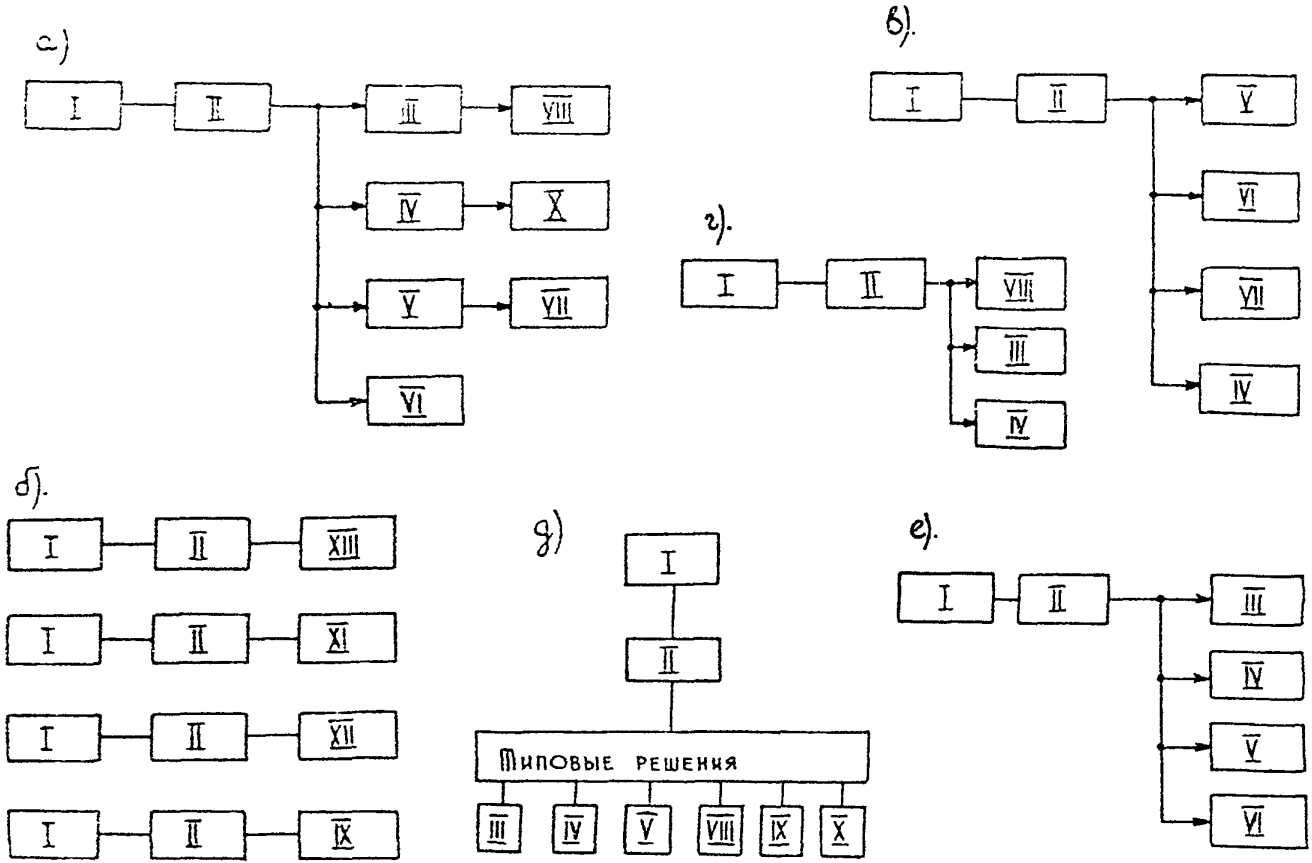


Рис. 3 ЧАСТНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

г/ – выбора рационального на объекте типа сооружений;  
д/ – разработки типовых решений отдельных дорожных сооружений;  
е/ – реконструкций автомобильных дорог.

Рекомендуемые частные комплексы составляет первый раздел автоматизированного комплекса.

#### 4. Оценка гидрометеорологических условий и воздействий на сооружения автомобильных дорог.

В разделе оценки гидрометеорологических условий и воздействий на сооружения автомобильных дорог предусматривается учет следующих видов этих условий и воздействий /Рис.4/: метеорологические /Рис.5/, гидрографические /Рис.6/, химического состава воды /поверхностной, грунтовой/, длительности и частоты подтопления, гидравлики речных потоков /скоростей течения, набега речных потоков, глубин воды, распределения потока между руслом и пойменными участками водотоков и др./, сгонно-нагонные и приливно-отливные явления, паводочные, русловые и береговые переформирования, волновые и ледовые явления, селёвые потоки /Рис.7/, условия и воздействия вызываемые в результате хозяйственной деятельности человека на водосборах /гидротехнические, дорожные и другие сооружения, судоходство и лесосплав и другие/, от других факторов искусственного и естественного регулирования максимального и внутригодового стока и речных потоков.

Влияние рассматриваемых условий и воздействий должно быть решено как во внутригодовом и паводочном аспектах, так

и в многолетнем плане с определением расчетных характеристик в требуемом для проектирования диапазоне вероятностей превышения /ВП/.

Требуемые значения ВП определены строительными нормами, ИТЛП-72 /22/, руководством по гидравлическим расчетам малых искусственных сооружений ЦНИИС -Главтранспроекта /30/, другими ведомственными документами ЦНИИС и Совздорпроекта и предусмотрено в технологических схемах во всех разделах комплекса.

Сбор и систематизация исходных данных должны быть обеспечены как с максимальным использованием многолетних наблюдений на метеостанциях и эксплуатируемых сооружениях, так и с учетом эпизодических и краткосрочных наблюдений, производимых в период инженерных изысканий. Определение расчетных данных при наличии многолетних наблюдений рекомендуется с использованием методов математической статистики. В качестве аналитических кривых распределения вероятностей при неизученности законов распределения целесообразны кривые нормального распределения, а также экстраполяция по графическим построениям эмпирических кривых вероятностей.

Эпизодические и краткосрочные наблюдения должны быть использованы для удлинения или восстановления многолетних рядов, а при наличии только эпизодических или краткосрочных наблюдений должны быть обоснованы косвенные методы вероятностной оценки путей инженерного прогноза с учетом возможной погрешности расчетов. Методы этих расчетов должны обосновываться на каждом объекте с учетом объективной информации и обстановки, изученной в период изысканий. Методы расчета уровней высоких вод, дожде-

вых осадков, высот снегового покрова, уровней ледового режима, толщины льда рекомендованы НИМП-72, исследованиями и рекомендациями Союздорпроекта /I9/ с использованием усоченных кривых нормального распределения.

По ряду метеорологических факторов перспективны для использования в автоматизированном комплексе следует считать построения схематизированных районирований различных регионов в виде картсхем. Для этой цели целесообразны соответствующие исследования и разработки.

Подраздел оценки метеорологических условий и воздействий на дорожные сооружения /Рис.5/ рекомендуется в виде технологического состава, представленного набором отдельных технологических направлений расчетов, имеющих самостоятельное методическое обеспечение и значение. Такая систематизация позволяет вести целенаправленные разработки отдельных частей этого подраздела и получение /по реализации этих разработок/ банка расчетных данных, что потребует в дальнейшем углубленных проработок этих отдельных направлений и формулирования такой расчетной информации, которая могла бы быть использована как отчетная и обосновывающая в составе проектных материалов.

Подраздел оценки гидрографических условий проложения дорог в местах пересечений водоемов и водотоков /Рис.6/ рекомендуется при проектировании мостовых переходов и при необходимости разработки линейно-региональных норм максимального стока. Основные технологические связи и состав этого подраздела разработаны также в виде классификационных построений с учетом как

выполненных ранее ряда исследований /И.В.Попов, А.И.Чеботарев, Б.Ф.Снищенко/, так и некоторых дополненных разработками Союздорпроекта /В.С.Смирнов, Б.Ф.Перевозников/ в части инженерно-геологических особенностей строения пойм /Рис.7/. Виды грунтов в рекомендуемых классификациях и технологических схемах предусмотрены в соответствии с СН 449-72 /45/.

Дальнейшими разработками должна быть достигнута автоматизация исходных данных вместо описательной части в обосновывающих материалах проекта, а также уточнение некоторых позиций этого подраздела.

Подраздел оценки условий селеобразования /Рис.8/ разработан для обоснования исходных условий проектирования дорожных сооружений в селеопасных районах. Он также предусматривает перенос описательной части обосновывающих материалов проекта в автоматизированный режим и разработан применительно к ранее выполненным исследованиям ряда авторов.

Все рекомендуемые подразделы /Рис.6, Рис.7, Рис.8/ разработаны схематизировано и должны подлежать последующему уточнению применительно к инженерной практике проектирования и к тем параметрам, которые используются в схемах расчетах и для обоснования конкретных проектных решений. Остальные подразделы раздела II подлежат в дальнейшем соответствующим разработкам и поэтому в настоящих методических рекомендациях не представлены.

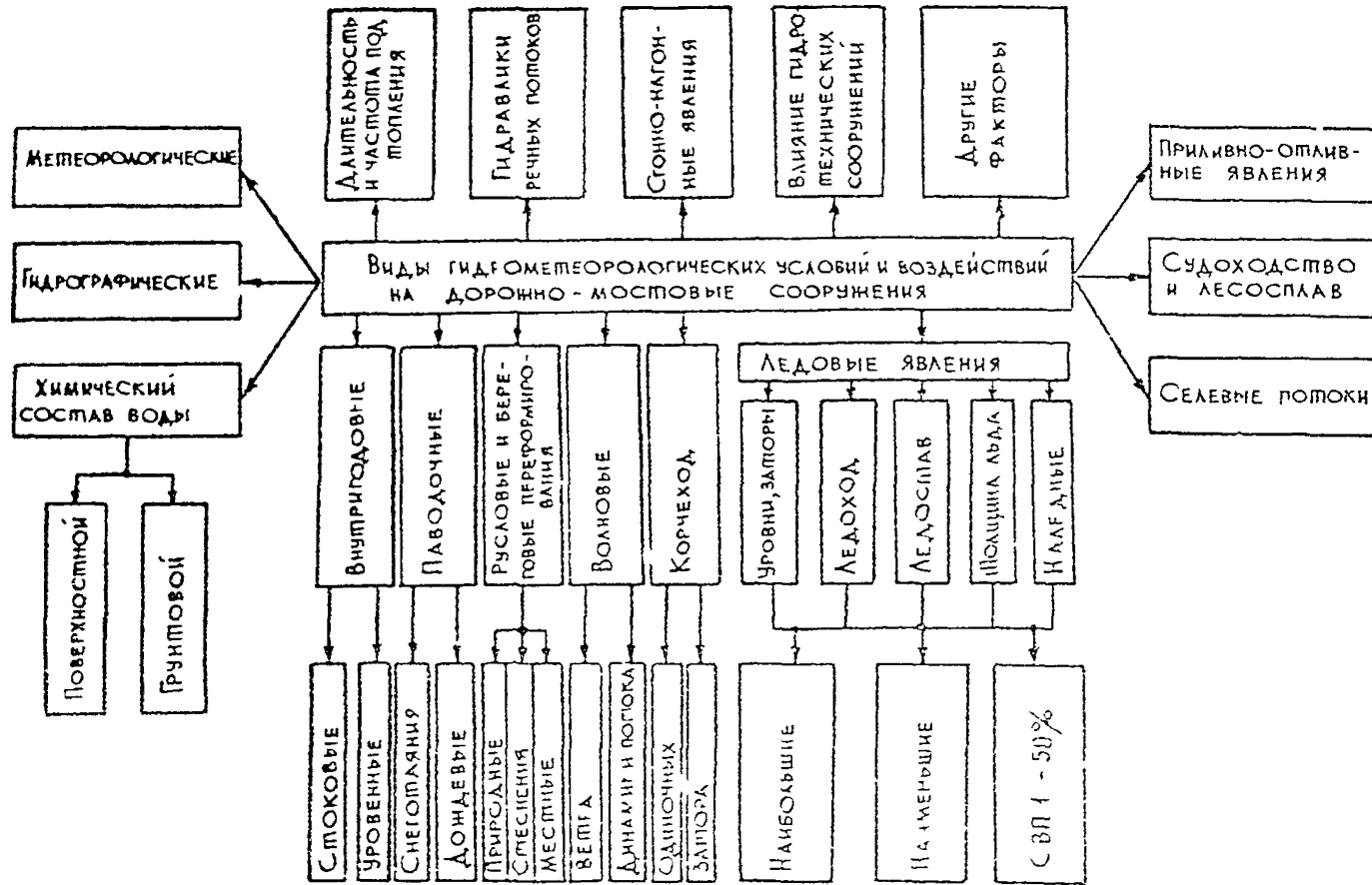


Рис 4 Технологическая схема раздела II оценки гидрометеорологических условий и воздействий на сооружения автомобильных дорог



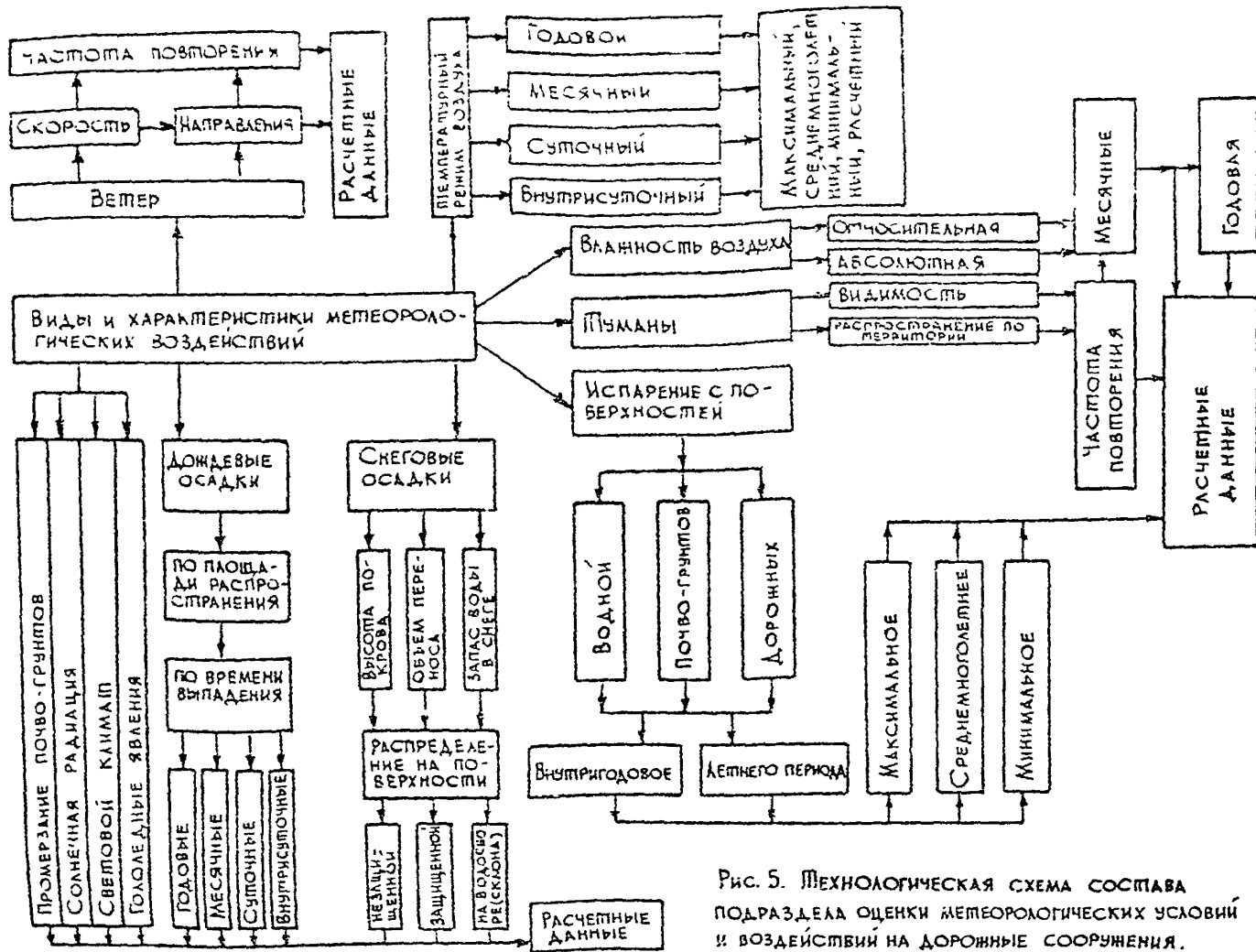


Рис. 5. Технологическая схема состава подраздела оценки метеорологических условий и воздействий на дорожные сооружения.



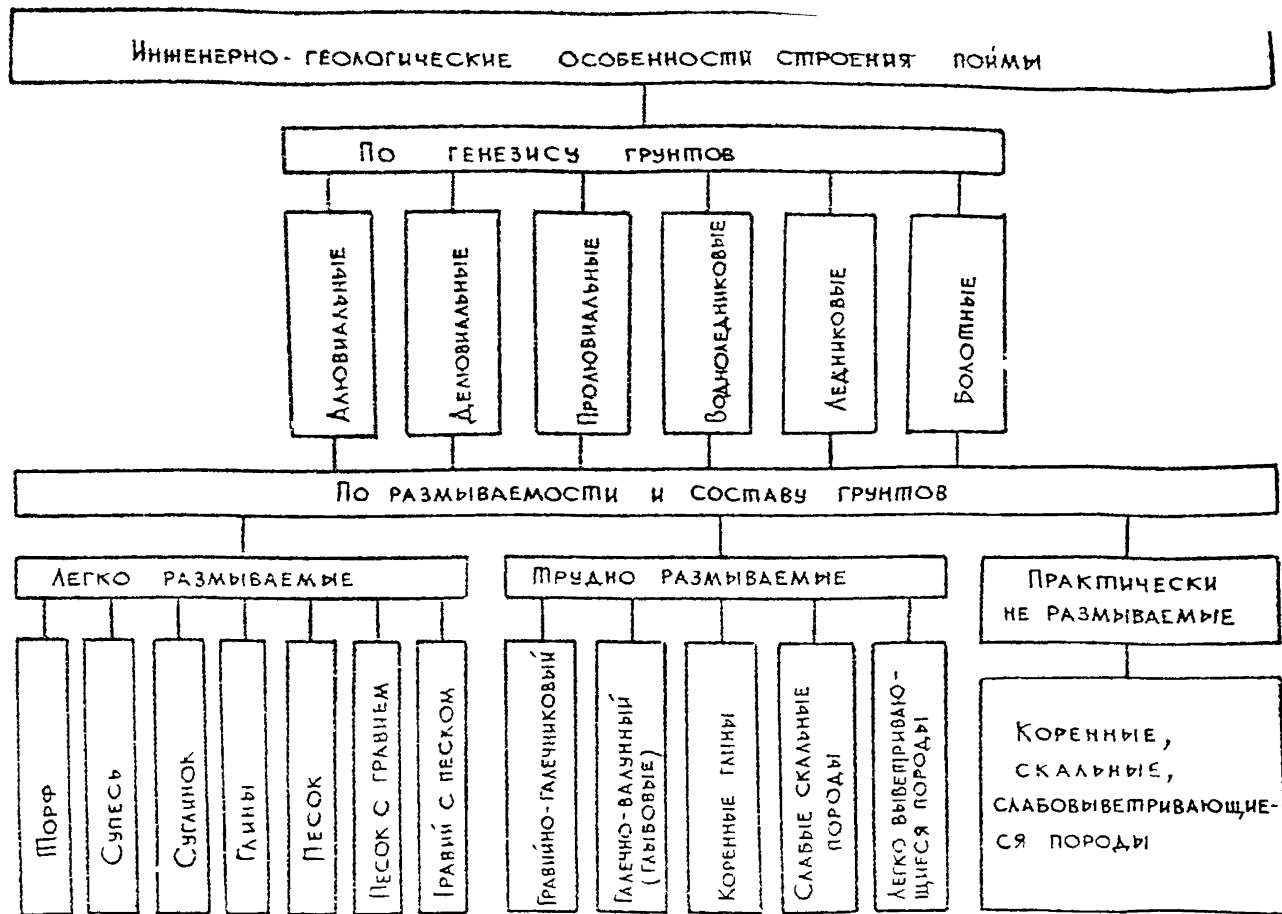


Рис 7 Психологическая схема оценки инженерно-геологических особенностей строения пойм или отдельных ее участков.

## 5. Проектирование дорожных водопропускных труб

Расчетная технологическая схема и состав раздела III - "Проектирование дорожных водопропускных труб" /рис.9/ известны /23/ в первой очереди СНиП-АД как ТИП-3. Однако, в отличие от ТИП-3, эта схема более полная и предусматривает учет ряда факторов искусственного и естественного регулирования максимального стока, а также расчеты и проектирование круглых, металлических, оvoidальных, прямоугольных труб и малых мостов с размывающими и неразмываемыми руслами. Методы оценки максимального ливневого стока в этой схеме не обозначены, но настоящими методическими рекомендациями предопределено использование метода СНиП 2.01.14-83, а также метода Союздорпроекта /14/, который получил достаточное теоретическое и практическое обоснование и рекомендован ИИИС и Главтранспроект для проектирования автомобильных дорог. Из всех существующих методов расчета максимального стока метод Союздорпроекта наиболее полно отвечает задачам дорожного строительства и требованиям автоматизированного проектирования для расчетов в любом регионе мира и практически в любом диапазоне водосборных площадей.

## 6. Проектирование водоотвода.

В разделе IV - "Проектирование водоотвода" /рис.10/ предусмотрены схемы организации водоотвода и расчеты их конструктивных схем: о проезжей части дорог; о разделительных полос;



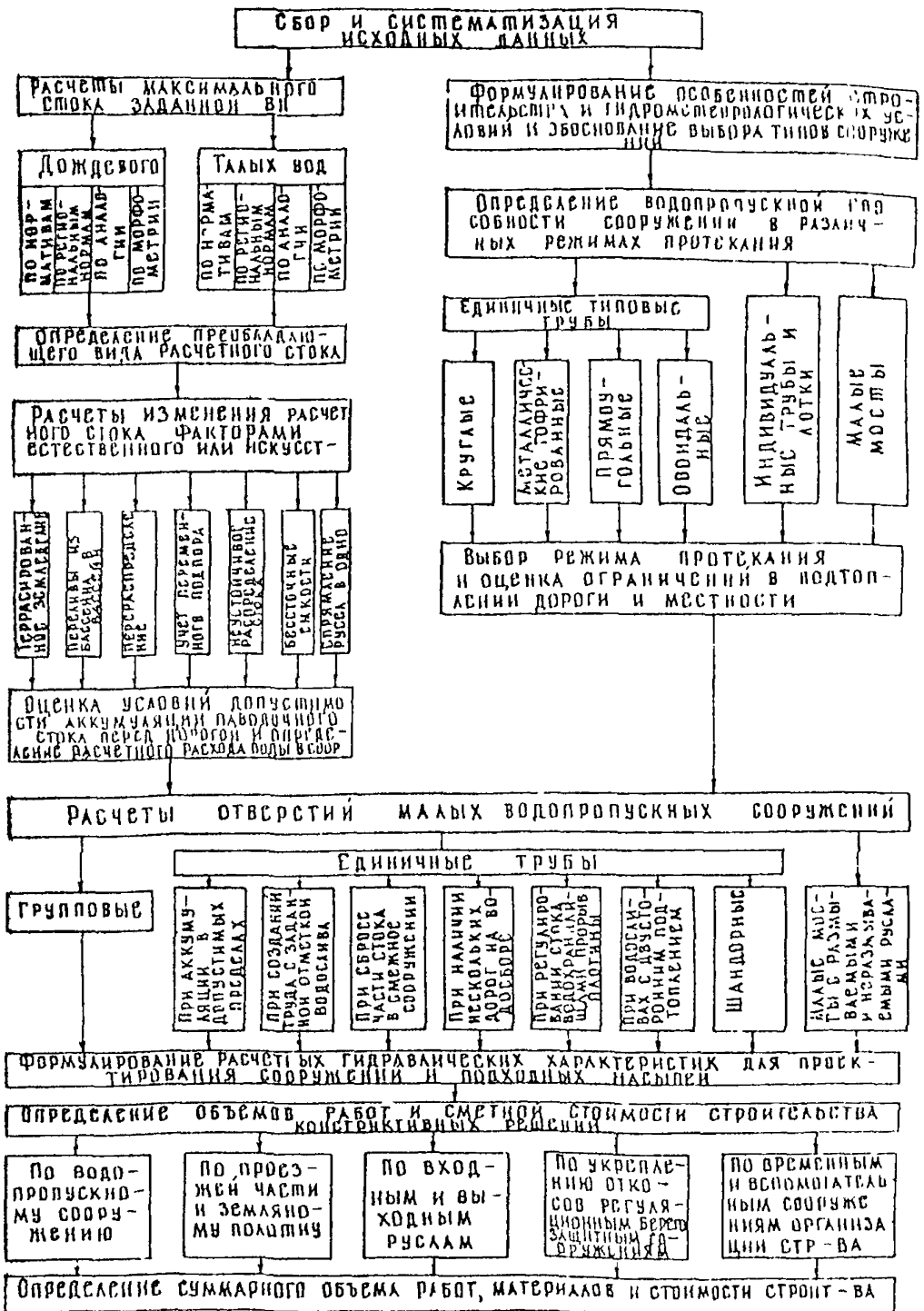


Рис 9 Технологическая схема раздела III - проектирования

от земляного полотна в насыпях и выемках; с поверхностей мостов /путепроводов/, развязок движений, автоиспитательных сооружений, подтоляемых насыпей, при устройстве временных /вспомогательных/ и других специальных и индивидуальных сооружений. Предусматриваются расчеты как для конкретных параметров дорог и дорожных водоотводных сооружений, так и для обоснования типовых решений.

Теории и методика расчета водоотвода с поверхности дорог /проезжей части, разделительных полос/ разработана в Союздорпроекте в 1968г. Алгоритм этого расчета рекомендуется разрабатывать применительно к методам расчета принятым в рационализаторском предложении Союздорпроекта № 1369 и опубликованным в монографии /28/. Таблицы минимальных расстояний между типовыми водоотводными сооружениями рекомендуется использовать применительно к типовому проекту дорожных одежд 503-II/43/ и разрабатываемому Союздорпроектом типовому проекту водоотводных сооружений на автомобильных дорогах 503-09-7.84

Алгоритмы гидравлических расчетов водоотводных сооружений рекомендуется разрабатывать с учетом схем расчетов, предусмотренных в типовом проекте /2/, руководстве ЦНИИС-Главтранспроекта /30/, а также в монографии /29/.

При разработке алгоритмов расчета индивидуальной схемы проектирования водоотводных сооружений, предназначенных для обеспечения сбора и очистки сточных вод стекающих с поверхностей и от конструкций дорог рекомендуется использование методически разработок Союздорпроекта /28/, основанных на использовании закрытой линейной сети и локальных очистных сооружений.

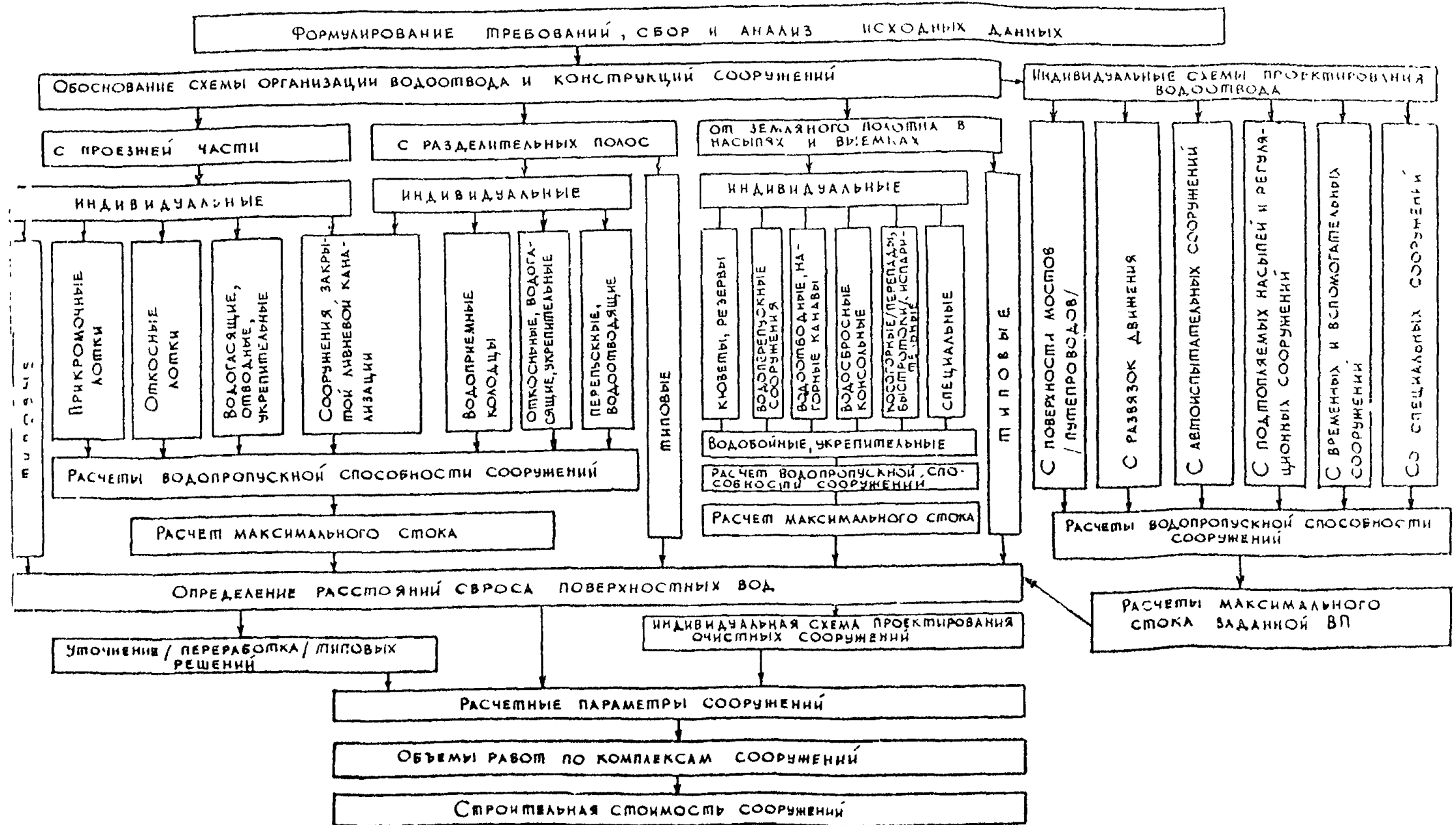


Рис 10 Технологическая схема раздела IV Автоматизированного проектирования водоснабжения.



В ряде случаев /засушливые районы, небольшой объем стока и др./ для обеспечения водоотвода предусматриваются испарительные емкости автоматизированный расчет которых должен предусматриваться в разделе IV /Рис.10/ как специальные или индивидуальные сооружения. Теория расчета предусмотрена в монографии /23/.

Конструктивные элементы водоотводных сооружений рекомендуется рассматривать при разработке автоматизированного расчета применительно к типовым решениям, а при невозможности их использования должны быть заданы индивидуально.

## 7. Расчет гидрологических параметров и отверстий мостов

В первой очереди СНПР-АД вопросы расчета гидрологических параметров и отверстий мостов рассматривались в технологической линии проектирования, известной как ТПП-4, взамен этой линии проектирования разработана заново и предлагается более полная технологическая схема раздела У автоматизированного расчета гидрологических параметров и отверстий мостов /Рис.11/.

В этой схеме расчета предусмотрено определение гидрологических параметров для случаев при наличии многолетних наблюдений и при их недостаточности или отсутствии. Эти параллели расчета взаимосвязаны возможностью пополнения исходных данных в створе перехода как данными многолетних наблюдений, Госкомгидромета, так и данными краткосрочных наблюдений, производимых в периоде инженерных изысканий.

Предусмотрены методы передачи наблюдений в створ моста, удлинение или восстановление рядов наблюдений, а также статистические расчеты различных гидрометеорологических характеристик для паводочного и внутригодового периодов. Предложен учет регулирования максимального стока, методы которого рекомендованы методическими указаниями Союздорпроекта /I4/ и даны в монографии /26/. Наряду с рассматриваемыми возможен в данной технологической схеме /Рис. II/ учет и других факторов. Дополнительно этим разделам рекомендуется выполнение различных гидрологических расчетов: частоты затопления пойм, гидрографов, графиков внутригодового распределения стока, высот волнового воздействия и другие. Методы выполнения этих расчетов рассмотрены в методических документах Союздорпроекта /I7, I9/, строительных нормах на волновое воздействие, СН 435-62 и справочнике по дорожно-мостовой гидрологии /3/.

На основе параметров, полученных в результате гидрологических расчетов рекомендуются расчеты: повышения низа пролетных строений /I7/, расчетный судоходный уровень воды /ИСП 103-52/, а также оценка величин пролетов по: ледотермике, корчеходу, связям территорий и другим специфическим условиям.

При определении общего размыва целесообразно использование метода ЦНИИС-Главтранспроект и исключение дублирования этих расчетов программой "Гидрам-3", которая не обеспечивает выход конечных результатов расчета из-за методических несовершенств.

Расчеты местного размыва целесообразно предусмотреть в соответствии с новой редакцией ВСН 62-69.



Применение методических рекомендаций Союздорнии в автоматизированном расчете признано не целесообразным так как: они основаны в большинстве исходных данных на материалах ЦИИПС, литературных источников и не содержат объективной критической оценки этих исходных материалов; не имеют достаточного теоретического, экспериментального и натурального обоснования; в них отсутствуют какие-либо существенные отличия в конечных результатах расчета по сравнению с ВСН 62-69 /и ее новой редакцией 1983г./; в них периодически вносятся уточняющие коррективы; они не являются официальным нормативным документом Минтрансстроя и по существу дублируют ВСН 62-69. Расчет очертаний и конструкций регуляционных сооружений рекомендуется предусматривать в соответствии с НИИМ -72. Выбор типов укреплений подтопляемых насыпей должен быть предусмотрен в соответствии с типовым альбомом № 750 Мосгипротанса / I / и ВСН 181-74 /40/.

Методы расчета мостовых переходов через дельты, лиманы, канализованные русла и в других специфических условиях должны решаться индивидуально с использованием рекомендаций НИИМ-72 и других известных методов.

## 8. Расчет гидрометеорологических параметров проектирования земляного полотна

Расчет гидрометеорологических параметров земляного полотна предусматривается в разделе У1 /Рис.12/ для неподтопляе-

рых насыпей. Для неподтопленных насыпей необходимы расчеты высот снегового покрова 5% III, климатических параметров /влажность воздуха, испаряемость, туман, гололед и др./, температурного режима и ветровых воздействий. Эти расчеты могут быть выполнены методами вероятностного анализа многолетних наблюдений либо косвенными методами при отсутствии наблюдений. Применимы методы аналогий и географической интерполяции. Благотворно использование непосредственных измерений в периоды полевых работ, производимых при инженерных изысканиях, а также результаты обобщения региональных служб Госкомгидромета. Предполагается использование СНиП П-А.6-72 /37/ и руководство по строительной климатологии /31/. Расчет водостводных сооружений предусмотрен в виде самостоятельного раздела IV /Рис.10/.

К подтопленным относятся насыпи: у труб, на подходах к мостам, вдоль речных долин, через водохранилища, регулирующих и берегозащитных сооружений, водозащитных и отсечных дамб и в других сложных условиях строительства. Для учета особенностей подтопления необходимы расчеты: возвышения бровок насыпей, подпорного уровня высоких вод /при аккумуляции паводочных вод, поременном подпоре, стеснении речных потоков, прорыве плотин, заторах русел, приливно-отливных, стогно-нагонных и других природных явлений и последствий хозяйственной деятельности/, русловых деформаций у подошв насыпей /вдоль и поперек потока/, частоты и длительности подтопления, скорости течения воды и волнового воздействия. Устойчивость насыпей от гидрологических воздействий может быть обеспечена при

проектирования и оценкой параметров ледовых воздействий при ледоходе /интенсивность и продолжительность ледохода, размеры ледяных полей и толщина льда, уровни ледохода/, также оценкой аналогичных параметров корчехода.

Условия проектирования и работы переливных насыпей по пропуску паводочного и внутригодового стока отличаются от подтопляемых непереливных насыпей и составляет особую проблему. Поэтому расчеты переливных насыпей предусмотрены в специализированном разделе УЩ/Рис.15/.

#### 9. Расчет гидрологических параметров временных и вспомогательных сооружений.

Гидрологические расчеты и обоснования должны быть выполнены для следующих сооружений: котлованов, шпунтовых ограждений, бездонных ящиков, грунтовых перегородок, рабочих мостков, подкрановых эстакад, подмостей, временных причалов, плашкоутов для копров и кранов, строительных площадок, плавучих опор из барж и пантонов, временных опор мостов, временных дорог /подъездов/ и других сооружений.

В разделе УП /Рис.13/ классифицированы расчеты гидрометеорологических воздействий и нагрузок на эти сооружения. Предусмотрены расчеты: внутригодового стока, продолжительности и частоты затопления /в паводок, строительный сезон, в течение всего года/, максимального стока, русловых и береговых переформирований, ледовых образований и давления льда, корчехода, ветрового давления, селевого стока, судоходства и лесосплава.



Состав временных и вспомогательных сооружений, гидрологическая часть расчетов /а также гидрологических параметров проектируемая/ определен в разделе УП /Рис. 13/ исходя из требований СНиП III-43-75 /36/, ВСН 136-67 /46/ и реального опыта работ, проектов организации строительства и проектов производства работ. Методические основы расчетов гидрологических параметров временных и вспомогательных сооружений определены Методическими указаниями Союздорпроект /20/ и ЦНИМС /46/, которые и должны быть положены в основу разработки алгоритмов и автоматизированного расчета в этом разделе. Параметры учета судоходства должны определяться с учетом НСП 103-52 или нормативного документа, заменяющего эти нормы.

Дополнительные требования к составу работ и методам расчета должны определяться внедрением новых типов временных и вспомогательных сооружений, необходимостью учета возникающих факторов хозяйственной деятельности на эти сооружения, а также совершенствованием и изменениями нормативных документов. И в частности, должны быть учтены изменения и дополнения СНиП III-43-75, утвержденные постановлением Госстроя СССР от 31 декабря 1960г. № 219 /25/. Согласно этим изменениям и дополнениям должны обеспечиваться при строительстве мостов и водопропускных труб предусмотренном проектом охрана окружающей природной среды на территории и акватории, используемых строительными организациями для ведения строительных работ /в том числе: сохранение растительного мира, чистоты вод рек, озер и других водоемов и атмосферного воздуха/. Временные здания и сооруже-



ния должны быть /25/ сняты, а оставшиеся после завершения строительства материалы и конструкции убраны до сдачи объекта в эксплуатацию. Если же эти сооружения /здания/ и материалы /конструкции/ могут повлиять на изменения режима протекания и расчетных гидрологических параметров основных сооружений, то по опыту проектных работ Союздорпроекта они должны быть убраны до начала первого паводочного периода сразу же после завершения строительных работ.

Допускается /25/ принимать рабочий уровень воды вероятностью превышения до 50% при соответствующем технико-экономическом обосновании /когда возможный ущерб от затопления меньше полученного эффекта или предусматривается усиление сооружения в период паводка и т.п./; при этом проектом производства работ должны быть разработаны меры по обеспечению пропуски льда и высокой воды. Такое положение определяет необходимость вероятностной оценки рабочих уровней воды с ВП равной 10, 20, 30, 40 и 50% и обязательного /по опыту Союздорпроекта/ расчета длительности стояния воды при этих уровнях. Особое значение увеличение ВП для рабочих уровней имеет для северных рек /Обь, Иртыш, и др./ в условиях короткого летнего периода.

Для проектирования причалов и плавучих опор, предназначенных для перевозки пролетных строений нужно /36/ учитывать наименьший возможный в период перевозки уровень воды вероятностью превышения 10%. Оценку колебания этого уровня воды рекомендуется по опыту Союздорпроекта производить совместно с расчетом длительности стояния и расчетом календарного времени.

При расчетах рабочих уровней воды необходимо для каждого из них /с различной ВП=10-50%/ определять суммарную длительность стояния воды и количество перерыва во внепаводочном периоде /рис. 14/.

В процессе перевозки пролетных стропиль не допускается /25/ погружение в воду палубы плавучих опор при их максимальном крене или дифференте от расчетных и ветровой нагрузок, а также при действии воды. Запас надводного борта при таких перевозках на площадках, образованных из закрытых понтонов и металлических палубных барж /при максимальном крене или дифференте с учетом действия нормативных нагрузок/ должен быть /25/ не менее 0,2м.

Необходим учет размывов в процессе строительства от влияния временных устройств /островки, эстакады, шпунтовые ограждения и другие сооружения/, а также расчеты гидрологических параметров и обоснование выбора целесообразного типа укрепления откосов островков и полуостровков. Особое значение приобретает устойчивость временных ограждающих устройств при строительстве защищаемых постоянных сооружений /устоев и др./ от воздействий речных потоков в паводочный и внутригодовой периоды. Капитальность таких устройств должна быть оценена индивидуально и в каждом конкретном случае проектирования. В районах муссонного климата с несколькими пиками дождевых паводков в паводочный период рекомендуется в качестве расчетных для определения рабочих уровней рассматривать ВП равные от 10 до 1% с соответствующими технико-экономическими расчетами затрат ущерба в строительный сезон.



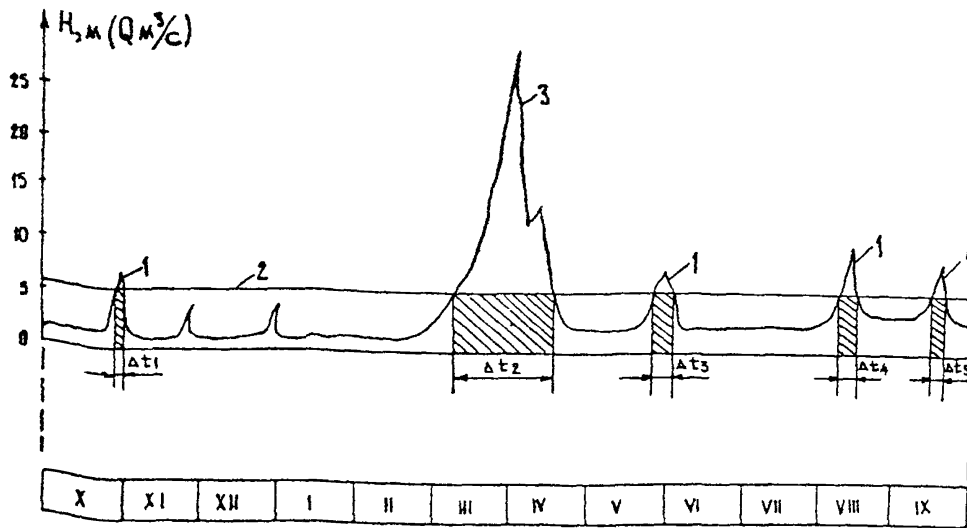


Рис. 14. Схема гидрографа к определению суммарной длительности стояния воды при рабочем уровне во внепаводочный период: 1-поднятия уровней воды во внепаводочный период; 2-рабочий уровень воды, заданный ВП; 3-гидрограф паводка;  $\Delta t_1, \Delta t_2, \Delta t_3, \Delta t_4, \Delta t_5$  - длительность стояния от во внепаводочном периоде.

## Ю. Расчет отверстий и проектирование водопропускных сооружений лоткового типа.

Разработка раздела УИ /Рис.15/ автоматизированного расчета отверстий и проектирования водопропускных сооружений лоткового типа вызвана необходимостью использования этого типа сооружений на автомобильных дорогах с небольшой интенсивностью движения транспорта как в СССР, так и в зарубежных странах. Теоретические основы такого расчета и обобщение опыта проектирования, строительства и эксплуатации лотковых сооружений впервые в отечественной практике произведено в Союздорпроекте и опубликовано в монографии /27/, которая и рекомендуется в основу методического обоснования и дальнейшего совершенствования технологической схемы раздела УИ.

В этом разделе /Рис.15/ предусматривается обоснование выбора расчетных схем для трех основных типов лотковых сооружений: переливных /с отверстиями и без них/ непереливных /моста-лотки и мости с укрепленными руслами/, затопляемые мости и дороги. Конструктивные элементы этих сооружений решаются индивидуально из-за отсутствия типовых. Целесообразно при разработке индивидуальных решений использовать те конструкции, которые были обоснованы и применены Союздорпроектом /27/ и успешно эксплуатируемые на ряде объектов.

Индивидуальными могут быть новые типы автомобилей /автопоездов, тракторов, экскаваторов и других транспортных средств/, и их параметры, что может быть учтено при расчетах устойчивости автотранспорта и других видов транспорта при дви-

жении по переливным /затопленным/ лотковым сооружениям в период паводков /половодий/. Теорией расчетов устойчивости автомобилей при движении по затопленным лотковым сооружениям предусматривается /27/ расчеты против /Рис.15/: бокового сдвига, опрокидывания, сдвига и опрокидывания по наклонной и криволинейной поверхностям лотковых сооружений.

Условия применения переливных и затопляемых сооружений должны быть обоснованы расчетами продолжительности затопления и прерыва движения транспорта при разлитном стеснении водного /рочного/ потока. Эти расчеты являются основополагающими для: сценки пропускной способности лоткового сооружения /или дороги в целом/; определения основных параметров этих сооружений; выбора рациональных типа и конструкций не только лотковых сооружений, но и регулиционных и укрепительных сооружений; расчета экономической целесообразности и эффективности лотковых сооружений по сравнению с другими типами водопропускных сооружений. Все эти расчеты и составляют /Рис.15/ технологическую последовательность методического обоснования применения переливных и затопляемых сооружений.

Оптимальные условия применимости непериодических лотковых сооружений могут быть оценены при выполнении последовательных расчетов: максимального стока, гидрографа расчетного паводка, морфометрических /гидрометрических/ характеристик в створе перехода, графиков внутригодового колебания уровней и расходов воды и отверстий сооружений /величины пролетов, русловых деформаций, скоростей течения в сооружениях, подпора и набега

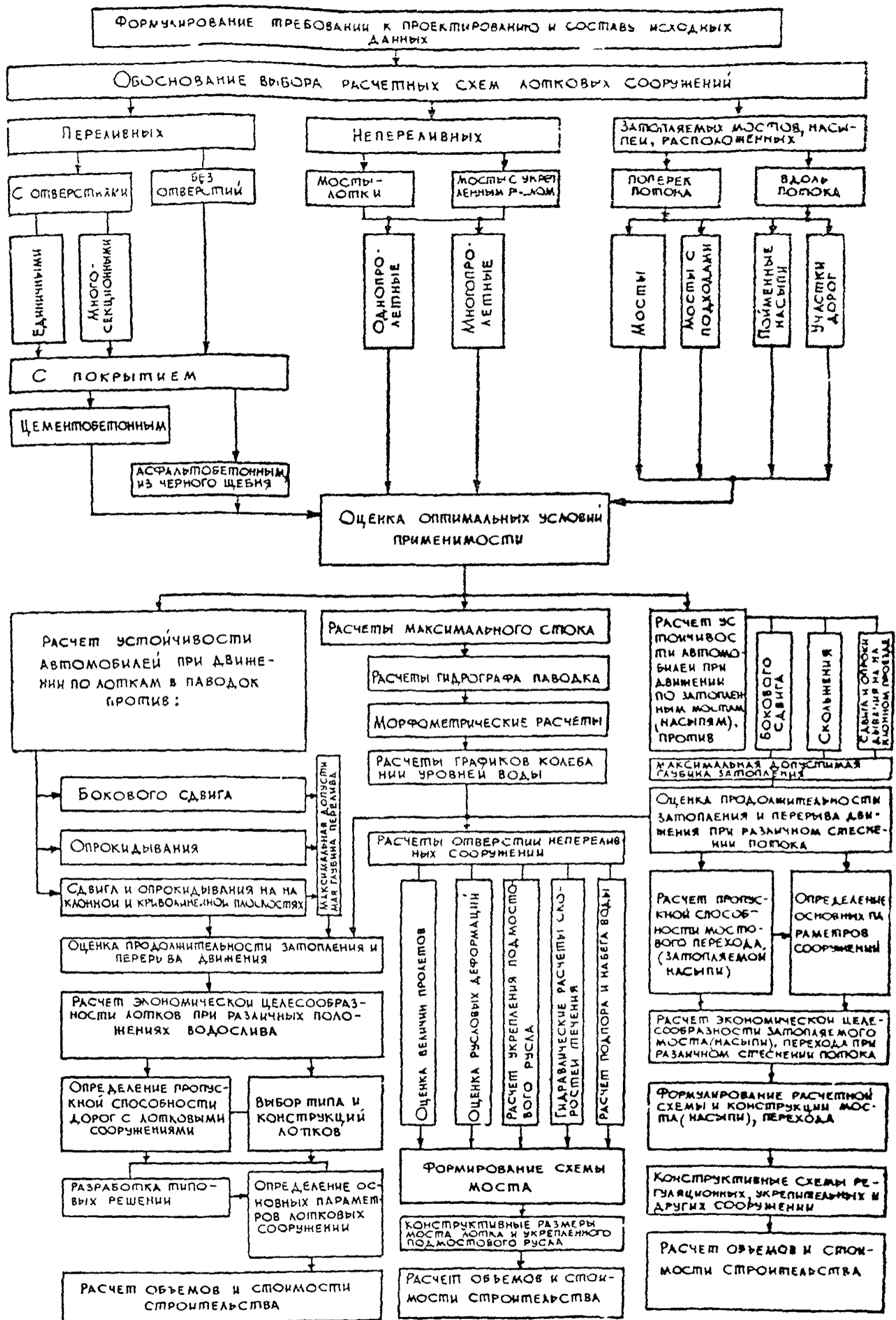


Рис. 15 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАЗДЕЛА VIII АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА ОТВЕРСТИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ ЛОТКОВОГО ТИПА.

воды на мостовые опоры, укреплений подмостового русла, регуляционных и других сооружений/. Методические основы этих расчетов разработаны в Союздорпроекте /27/ и проверены опытным проектированием и строительством. Для предгорных рек разработана методика расчетов отверстий мостов и размывов подмостовых русел по перемыкаемым русловым слоям, которая рекомендуется для автоматизированного расчета.

## II. Расчет селевого стока и проектирование селепропускных и защитных сооружений.

Результатами предшествующих исследований ряда авторов созданы предпосылки для разработки инженерной классификации исходных условий очагов и бассейнов селеобразования. Такая полная классификация впервые разработана в Союздорпроекте в 1983г. Она предполагает конкретизацию формулирования исходных условий селеобразования, их целенаправленный сбор в периоды инженерных изысканий и использование в автоматизированном режиме расчетов и обоснований проектов селепропускных и защитных сооружений.

В соответствии с этой классификацией первоначальным в определении исходных источников формирования селей признана оценка /по Д.Л.Соколовскому/ высотнo-зональных условий селеобразования над уровнем моря по следующим трем зонам: I - высокогорные бассейны, расположенные выше 2500-3000м с объемом выносов 1500-2500м<sup>3</sup> с 1кв.км за один сель; 2 - среднегорные бассейны, расположенные на высотах 1000-2500м с объемом выносов 5000-15000 м<sup>3</sup> с 1кв.км за один сель; 3 - низкогорные



бассейны, расположенные ниже 1000м с объемом выносов менее 5000 мЗ с 1 кв.км за один сель.

Каждая из этих трех высотных зон селеобразования характеризуется /К.Богданович, 1902г./ по генезису источников формирования твердых составляющей селей, тремя источниками:

1 - эрозия или выветривание; 2 - моренные отложения; 3 - ллювиальные отложения речных террас и накопления наносов /селей/.

Генезис источников водного питания различного типа селей /Е.Г.Жоновалов, 1935г., П.С.Непорожный, 1938г./ определяется от: 1 - ливной /дождей/; 2 - таяния снега и ледников; 3 - динамических импульсов /образуемых заторами русел, ледниковыми обвалами, снежными лавинами, обвалами и оползнями, прорывами озера и водохранилищ/; совместного действия нескольких источников. Генетические особенности селеобразующих бассейнов характеризуются крутизной склонов /пологая 5-15°, средняя 15-30°, большая 30°/, крутизной русел /пологая до 5°, средняя 5-15°, большая 15°/, водопроницаемостью почво-грунтов /слабая, средняя, сильная/, размываемостью склонов /слабая, средняя, сильная/. Слабой водопроницаемостью обладают глины, тяжелые суглинки, скальные нетрициноватые породы. Суглинки

скальные нетрициноватые, рыхлообломочный грунт с глинистым заполнителем заполняющий менее 50% площади бассейна относится к почво-грунтам со средней водопроницаемостью. Сильной водопроницаемостью обладают супеси, пески, щебнистые, рыхлообломочные с песчаным заполнителем /более 50% площади/.

Слабой размываемостью обладают склоны: с крутизной до 15°

покрытие растительностью; сложенные твердыми породами; крутые с рыхлыми породами, густым лесом и высокогорными лугами.

Склоны с крутизной 15-30°, с не сплошным растительным покровом, с участками рыхлого материала /мелкозена, оплывин/ характеризуются средней размываемостью. Склоны с крутизной 15-30° и выше, с редкой растительностью или без нее, с преобладанием мелкообломочного материала, с оплывинами на больших участках обладают, как правило, сильной размываемостью.

В рассматриваемой классификации предусмотрена типизация селевых бассейнов по степени эродированности и селеопасности, а также по морфологическим особенностям селеобразования /с вершины бассейна, со склонов, из боковых притоков, русловое - первичный, повторный /транзитные/.

По степени связности селевые потоки принято классифицировать на связно-несвязные /грязевые, грязе-каменные, каменно-грязевые/ и несвязные /водно-пылеватые, водно-песчаные, водно-каменные, водно-снежно-каменные/.

Разрушительность воздействий селевых потоков на дорожные сооружения принято оценивать по степени опасности и классифицировать на: слабоопасные, средне-опасные, опасные, исключительно опасные.

На основе полученных по этой классификации исходных данных предусмотрена в разделе IX /Рис.16/ технологическая схема автоматизированного расчета. В этой технологической схеме классифицировано формулирование исходных условий проектирования для выбора и обоснования одной из расчетных схем проектируемых сооружений: селепропускных, заносимых лотков, селезлу-

нов, селеспусков/, мостов, каналов, селенаправляющих, регулирующих, ограждающих, направляющих /шпоры, траверсы/, стабилизирующих, террас, террас-каналов, нагорных и водосбросных каналов, подпорных стен, дренажных и других устройств. Конструкция этих сооружений решаются индивидуально из-за отсутствия типовых решений. Конструкция селедуков целесообразно принимать в соответствии с разработками бывшего Тбилисского филиала Союздорпроекта /1973г./ для повторного их применения некоторые конструктивные схемы и параметры селедуков даны в монографии /27/.

Для обоснования конструкции сооружений по пропуску селей должны быть последовательно выполнены расчеты: физико-механических характеристик содержания твердого материала в селевых потоках; максимальных расходов и объемов селевого стока; русловых гидравлических характеристик селевых потоков; размывов в естественных, искусственных, руслах; среднегодового объема твердого стока с селевых бассейнов; отверстий сооружений. Методические основы для выполнения этих расчетов и разработки алгоритмов рекомендованы НИИП-72 /22/, СН 517-80 /5/, Методическими рекомендациями /15/, а также методическими документами Госкомгидромета.

Возвышение низа пролетных строений мостов, а также возвышение бортов селедуков над дном /лотком/ необходимо оценивать в соответствии с СН 200-62, Методическими указаниями Союздорпроекта /17/, НИИП-72, а также с учетом кривизны селевых потоков на подходе к сооружениям, высоты отложений твердого стока от предвещающих селей и положения сооружения на продольном профиле лога.

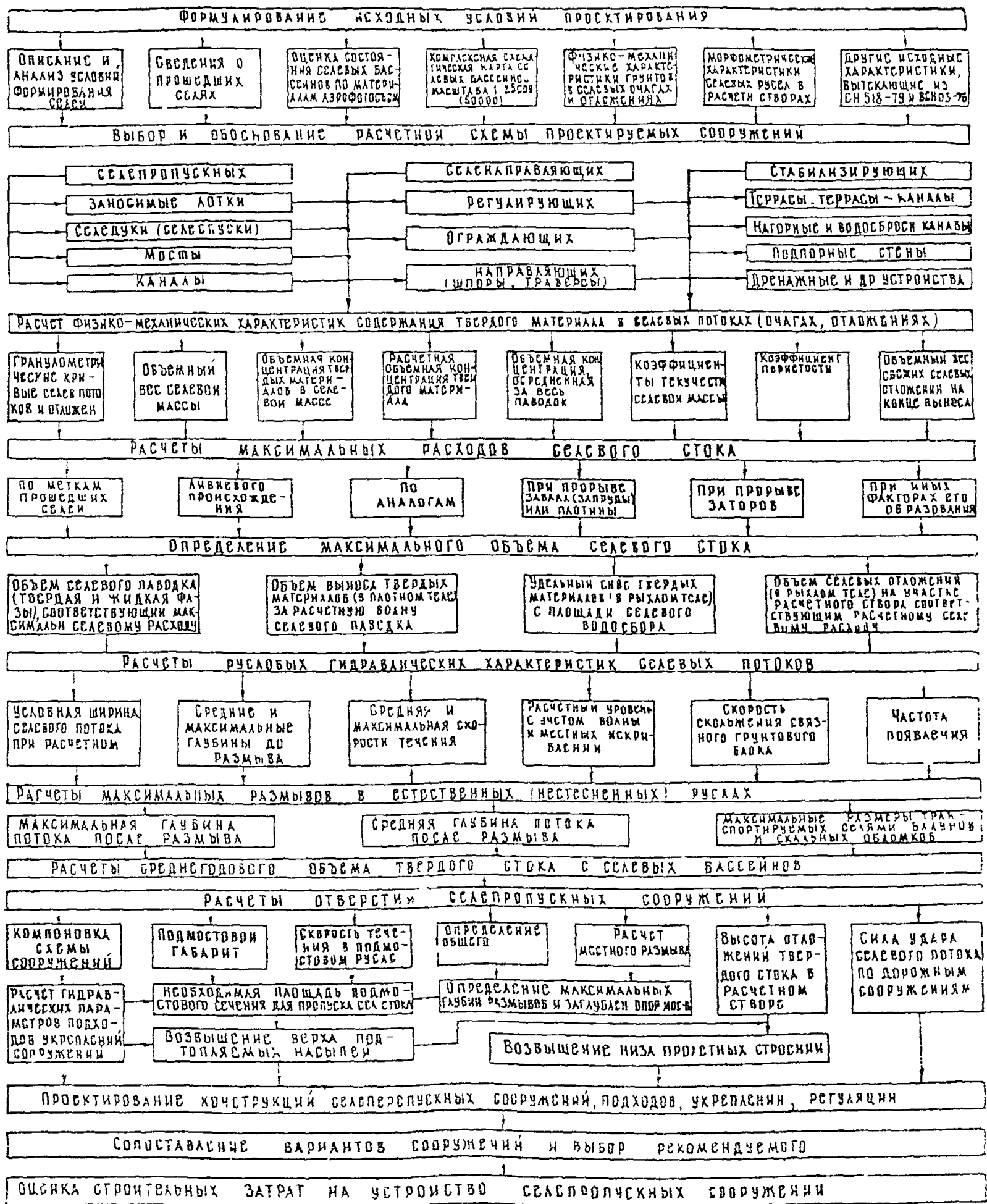


Рис 16 Технологическая схема раздела IX автоматизированного расчета сслесного стока и проектирования сслеспропускных и защитных сооружений

## 12. Расчет и проектирование косогорных водостводных сооружений.

Косогорные сооружения занимают особое место в системе дорожного водоотвода по своему назначению, условиям применения, конструкциям, методам гидравлических расчетов, объемам и специфике их выполнения. Этим объясняется необходимость выделения автоматизированного расчета и проектирования косогорных водостводных сооружений в самостоятельный раздел X. Основное назначение косогорных сооружений состоит в обеспечении сопряжения малых водных потоков, находящихся в разных по высоте уровнях. Такие условия возникают при отводе воды по водостводным сооружениям к пониженным местам сброса поверхностных вод от дороги.

К косогорным принято относить следующие сооружения: одноступенчатые и многоступенчатые перепады состоящие из входной части, вертикальной, наклонной или криволинейной стенки падения и начального участка нижнего бьефа за ней /или за водобоем/; многоступенчатые перепады с горизонтальными ступенями, ступенями с обратным или прямым продольными уклонами; водобойные стенки и колодцы; комбинированные гасители водной энергии /одновременно водобойный колодец и водобойная стенка/; многоступенчатые перепады колодезного типа, бистротокя /с водобойными колодцами и стенками на конечных участках/; консолидные перепады и сбросы.

Основные элементы конструкций этих сооружений /за исключением консольных перепадов и сбросов/ принято назначать в соответствии с типовыми решениями Союздорпроекта /1983г./ и с привязкой к конкретным условиям проектирования на косогорах различной длины и крутизны. Конструктивные схемы косогорных сооружений, разработанные с применением типовых конструкций и определением основных геометрических параметров по конкретным условиям местности подлежат соответствующим гидравлическим расчетам основных характеристик водного потока, по которым производится корректировка всей схемы и отдельных размеров элементов конструкций. Методические основы гидравлических расчетов рекомендованы типовым проектом Союздорпроекта /1983г./ и подробно рассмотрены в пособии /29/ как для типовых конструкций, так и для случаев индивидуального проектирования и не типовых решений.

Конструкции консольных перепадов проектируют, как правило, индивидуально, хотя типовые решения таких сооружений были разработаны в прежние годы. Гидравлические расчеты этих сооружений рекомендуется выполнять по методике, рассматриваемой в пособии /29/.

Для сопряжения водоотводных устройств при небольших перепадах высот на коротких косогорах /или небольших откосах/ находят применение шахтные колодцы /водосливы/, докеры и лассеивающие трамплины. Конструктивные особенности шахтных колодцев и докеров и их гидравлические расчеты рассмотрены в монографии /28/ и других методических разработках.

Конструкции рассривающих трамплинов разработаны по результатам исследований Е.К. Кушцова /9, 10/ Саратовским филиалом Гипродорнии. Эти конструкции нашли практическое применение на некоторых объектах и могут служить по опыту их эксплуатации аналогами для повторного использования на других объектах. Для этого целесообразно разработать методiku определения расстояний между этими сооружениями и разработать несколько типо-размеров конструкций для различных величин расходов воды, пропускаемых этими сооружениями. Задачей дальнейших разработок раздела X является разработка его технологической схемы и алгоритмов расчета.

### 13. Расчеты гидрологических параметров автодромов, скоростных треков и других индивидуальных и специальных дорожных сооружений.

Состав, технология и методы гидрологических расчетов и обоснований проектов автодромов, скоростных треков и других индивидуальных и специальных сооружений должны определяться в зависимости от конкретного состава и типов конструкций и условий их расположения на местности.

К наиболее сложным сооружениям относятся автодромы, <sup>в</sup>составе которых предусматривают полный комплекс автоиспытательных дорожных конструкций, предназначенных для исследования и испытаний автомобилей в разных условиях и режиме их работы. Кроме дорог обычной конструкции для различного назначения

/окрестные, подвезды, горные, равнинные и другие/, располагаемых в насыпях или выемках, возникает необходимость устройства дорог специального исследовательского назначения /динамометрические, скоростные треки, разворотные петли, дороги с искусственным поливом проезжей части, затопляемые участки дорог и другие/. Выбор расположения всего комплекса сооружений автодрома требует оценки метеорологических и гидрологических условий района строительства с учетом обеспечения минимальной стоимости строительства и эксплуатации всех сооружений, а также с учетом необходимости обеспечения водопотребления на различные нужды /для ведения испытаний, жилищных, бытовых и других назначений/. Для обеспечения проектирования дорог обычного назначения гидрологическими параметрами необходимы гидрологические расчеты и обоснования, предусматриваемые в разделах III—VII, X автоматизированного комплекса. Для дорог специального назначения необходимы гидрологические расчеты /кроме тех, которые предусмотрены в разделах III—VII, X/ для обоснования конструктивных особенностей их дорожных сооружений, а также такие расчеты, которые бы обеспечивали их функциональные предназначения. Так, для дорог с принудительным искусственным поливом проезжей части требуется обосновать места и количество дождевальных устройств, объем водопотребления для различной интенсивности и продолжительности, схему и конструкции водосточных /накопительных/ сооружений. Из-за отсутствия нормативно-инструктивных методов гидрологических расчетов, предназначенных для обоснования проектов дорог и конструкций специального назначения возникает потребность в разработке инди-



видуальных методов, основанных на теории и опыте эксплуатации уже построенных сооружений. Такие методы были разработаны в Совяздорпроекте для некоторых построенных объектов. Однако, усложнение конструкций специальных дорожных сооружений и использование новых их разновидностей может потребовать постановку исследований по разработке новых методов оценки исходных гидрологических параметров проектирования.

Конструктивные решения водоотвода на испытательных автополигонах и треках, а также методы гидрологических расчетов впервые рассмотрены в монографии /28/. Эти решения рекомендуются для формулирования и разработки технологической схемы автоматизированного расчета водоотвода в разделе XI. Формулирование и разработка технологической схемы этого раздела и раздела XII должно быть основано на необходимости выполнения гидрологических расчетов для получения расчетных параметров проектируемых испытательных и других специальных дорожных сооружений. Первоначальным в решении технологического комплекса этих сооружений должно быть формулирование частных комплексов, а затем их подразделов, касающихся отдельных сооружений.

В некоторых случаях возникает необходимость расположения небольших по площади скоростных треков в городских /заводских/ территориях, на участках подтопления /или освоения осушаемых/ и на других неудобных землях. В связи со специфическими условиями расположения таких сооружений необходимо выполнять соответствующие расчеты по гидрологическому обоснованию выбора по оценке устрйчивости испытательных сооружений против различ-

ных факторов гидрологических воздействий в заданных условиях проектирования. Для сооружений расположенных в таких условиях необходимы расчеты русловых деформаций, максимального стока, уровняного режима, частоты и продолжительности затоплений, внутригодового стока, ледового режима и другие. Эти расчеты должны выполняться с учетом влияния испытательных дорожных сооружений на режим рек; располагаемые в непосредственной близости другие сооружения и на окружающую среду. Особую проблему составляет необходимость проектных проработок схем и конструкций локальных очистных сооружений.

Разработка технологических схем и методологии расчетов, предусматриваемых разделами XI и XII должны предшествовать дальнейшее обобщение опыта гидрологических обоснований испытательных и специальных дорожных сооружений и завершение соответствующих исследований, начатых в Союздорпроекте.

#### 14. Проектирование водопрпускных сооружений на станции обосновывающих материалов.

В технологической схеме раздела XIII /Рис.17/ проектирования водопрпускных сооружений на станции обосновывающих материалов необходимо предусматривать конкретное формулирование исходных условий и объектов проектирования исходя из возможностей и методов проектно-исследовательских работ на этой стадии. Для принятия обоснованных решений необходима оценка расчетных гидрометеорологических условий /метеорологических, гидрологических и особо специфических/ непосредственно в заданном районе

используя имеющиеся данные Госкомгидромета, прошлых проектных работ, опыта эксплуатации построенных сооружений. При недостатке /отсутствии/ таких данных рекомендуется использовать материалы гидрометеорологических наблюдений имеющиеся по близлежащим регионам / путем географической интерполяции или методами прямой аналогии. Недопустимым /как показывает многолетний опыт проектирования Союздорпроекта/ является использование косвенных, необоснованных аналогий и аналогий с отдаленными районами. Состав и методы оценки расчетных гидрометеорологических условий и параметров рекомендуется назначать в соответствии с рекомендациями Союздорпроекта /14,17,19/, предусмотренных для начальной стадии проектирования. В результате этих работ должен быть получен банк расчетных гидрометеорологических характеристик для разработки отчетных обосновывающих материалов и выполнения гидрологических расчетов.

Гидрологические расчеты необходимо предусматривать для следующих объектов: автомобильных дорог нового направления с комплексом различных типов водопропускных сооружений; титульных мостовых переходов; сооружений индивидуального и специального назначения; реконструируемых различного назначения в вида. В результате гидрологических расчетов должны быть определены количество, типы, отверстия и размеры различных водопропускных сооружений /рис.17/ с учетом особых условий регулирования паводочного и внутригодового стока. Эти расчеты рекомендуется выполнять с использованием картографического материала, эталонных участков трассы /для малых сооружений/ морфо-

мерических краткосрочных паводковых обследований /как правило мест пересечений больших водотоков/, по объектам аналогам.

При отсутствии каких-либо материалов и при невозможности паводковых обследований на эталонных участках трассы дороги рекомендуется использовать осредненные ориентировочные данные о количестве малых сооружений для различных условий рельефа и климатических зон.

Для выполнения гидрологических расчетов принято использовать приближенные методы, основанные на использовании небольшого числа исходных данных. Такие методы рекомендованы руководством ЦНИИС-Главтранспроект /30/, НИМП-72 /22/ и рядом методических документов Союздорпроекта. Особое значение для результатов таких расчетов приобретают вопросы точности, которые должны гарантировать правильную оценку конструктивных решений и стоимость строительства.

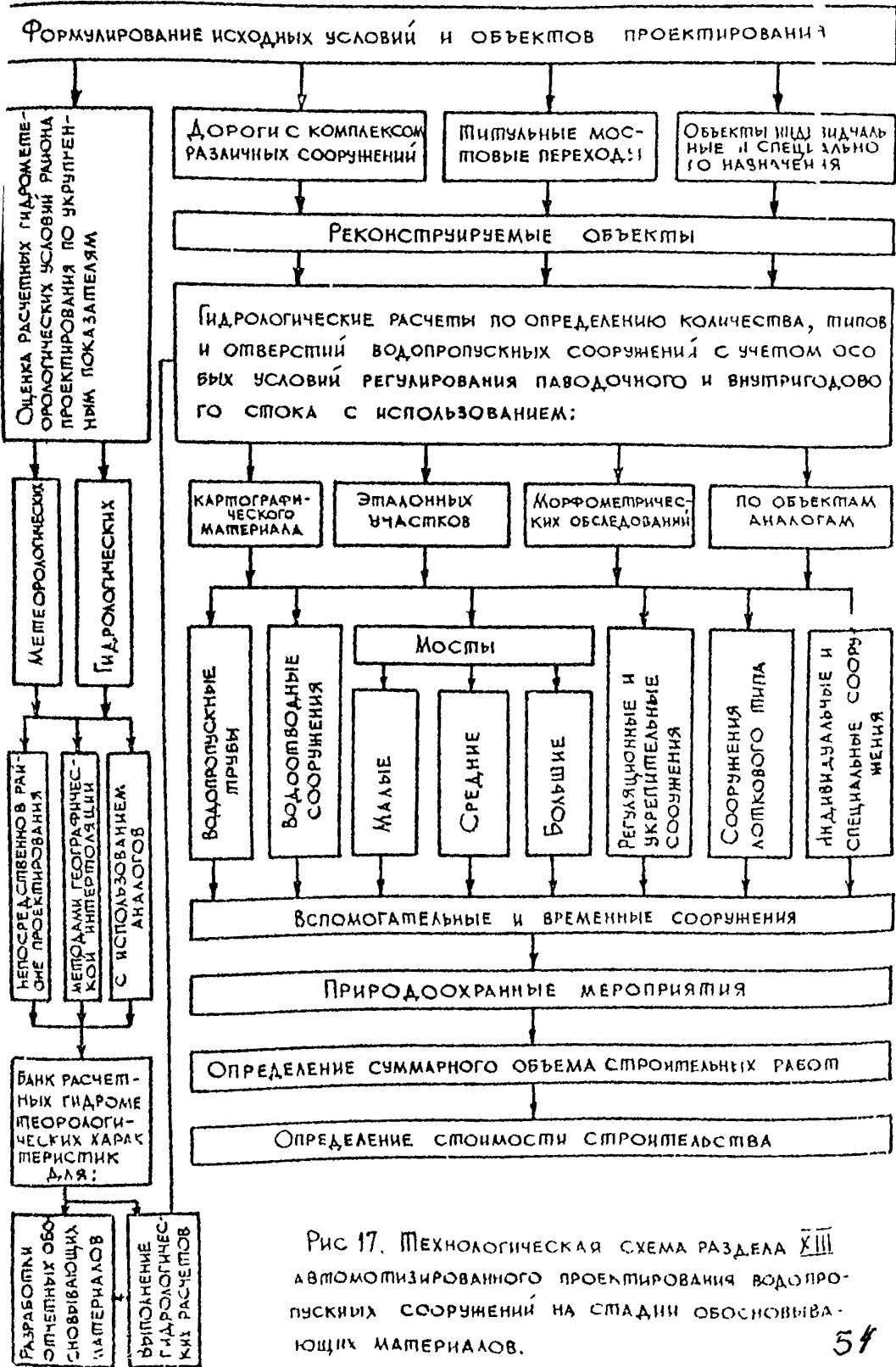


Рис 17. Технологическая схема раздела XIII  
автоматизированного проектирования водопро-  
пускных сооружений на стадии обосновыва-  
ющих материалов.

Список рекомендуемой литературы для разработки  
этоматизированного комплекса инженерно-гидрометеоро-  
логических обоснований проектов автомобильных  
дорог

1. Альбом конструкций креплений откосов земляного полотна железных и автомобильных дорог общей сети Союза СССР /Минтрансстрой СССР, Мосгипротранс -М, 1970-1975.

2. Альбом водоотводных устройств на железных и автомобильных дорогах общей сети Союза ССР /Минтрансстрой, Мосгипротранс -М., 1971 - 219с.

3. Дорожно-мостовом гидрология: справочник /Б.Ф.Перевозников, С.М.Гликштейн, М.Л.Соколов и др.; Под ред.Б.Ф.Перевозникова - М., Транспорт, 1983 - 199с.

4. Инструкция по определению расчетных гидрологических характеристик СН 435-72 - Л., Гидрометеоиздат, 1972-27с.

5. Инструкция по проектированию и строительству противолавинных сооружений СН 5П-80-М: Стройиздат, 1980-15с.

6. Инструкция по проектированию вспомогательных сооружений и устройств для строительства мостов /ВСН 136-78 /Минтрансстрой СССР -М: Оргтрансстрой, 1978-300с.

7. Кондратьев В.Е., Попов И.В., Смищенко Б.Ф. Основы гидроморфологической теории русового процесса. Л: Гидрометеоиздат, 1982г. 272с.

8. Константинов Н.М. Гидрология и гидрометрия - М: Высшая школа, 1980 - 199с.

9. Купцов Е.К. Россеивающие трамплины для защиты от размыва отводящих русел труб. автомобильные дороги, 1972г № II, с.22-23.

10. Купцов Е.К. Рассеивающие трамплины. - Автомобильные дороги, 1974, № I с.18-19.

11. Львович Ю.М., Мотылев Ю.М. Укрепление откосов земляного полотна автомобильных дорог М., Транспорт, 1979, 159с.

12. Лиштван Л.Л. Об учете расплывания наводочной волны при проектировании малых мостов и труб. - Транспортное строительство, 1960, № 4, с.43-45.

13. Методические рекомендации по гидравлическому расчету селезадерживающих и селепропускных сооружений. Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР, ГрузНИИГи М.-Тбилиси, 1978 - 58с.

14. Методические рекомендации по расчету максимального дождевого стока и его регулированию /Совздорпроект - М, 1980 - 141с.

15. Методическое руководство по комплексному изучению селей /Министерство геологии СССР, ВСЕГЭИГЕО - М., Недр, 1971 - 164с.

16. Методические указания по расчету общего размыва под мостами /Минтрансстрой, ЦНИИС - М, 1968 - 27с.

17. Методические указания. Назначение возвышения низа пролетных строений мостов на предгорных реках /Совздорпроект - М., 1975 - 24с.

18. Методические указания по гидравлическому расчету корсоторных труб /ВНИИ трансп. стр-ва М., 1967. 58с.

19. Методические указания по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям автомобильных дорог /Союздорпроект - М, 1974-278с.

20. Методические указания. Определение рабочих уровней и расходов воды для обоснования проектов организации строительства мостов /Союздорпроект - М, 1976-78с.

21. Муромов В.С., Лившиц М.Х. Косогорные водопропускные трубы. М: Транспорт 1975 - 144с.

22. Наставление по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки /Минтрансстрой СССР - М, Транспорт, 1972-279с.

23. Наумов Б.М. Автоматизированное проектирование оптимальных водопропускных труб - Автомобильные дороги, 1980, № 10 с, 22.

24. Нормы проектирования подмостовых габаритов на судоходных реках и основные требования к расположению мостов. НСН 103-52. - М, :Гос. изд-во лит. по стр-ву и архит. 1952-20с.

25. Об изменении и дополнении главы СНиП III-43-75 "Мосты и трубы". Постановление Госстроя СССР № 219 от 31 декабря 1980г. М: ЦНИИС, 1981, 16с.

26. Первозников Б.Ф. Расчеты максимального стока при проектировании дорожных сооружений - М., Транспорт, 1975-304с.

27. Первозников Б.Ф. Водопропускные сооружения лоткового типа. - М: Транспорт, 1978,- 204с.

28. Первозников Б.Ф. Водоствод с автомобильных дорог.- М: Транспорт, 1982 - 190с.



29. Примеры гидравлических расчетов /А.И.Богомолов, Н.М.Константинов, В.А.Александров, Н.А.Петров, М: Транспорт, 1977, 526с.

30. Руководство по гидравлическим расчетам малых искусственных сооружений /Минтрансстрой СССР - М: Транспорт, 1974, 296с.

31. Руководство по строительной климатологии /Науч. исслед. Ин-т строит.физики Госстроя СССР - М., Стройиздат, 1977 - 328с.

32. Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик. Л: Гидрометеиздат, 1973, - 112с.

33.Соколовский Д.Л. Речной сток. Л: Гидрометеиздат, 1968 - 538с.

34. Строительные нормы и правила. 4.П, разд.Д, п.5. Автомобильные дороги. Нормы проектирования /СНИП П-Д.5-72/, М: Стройиздат, 1973, 110с.

35. Строительные нормы и правила. 4.П, разд.Д и 7. Мосты и трубы. Нормы проектирования /СНИП П-Д.7-62/. М, Стройиздат, 1964. 64с.

36. Строительные нормы и правила. Ч.Ш, п.43. Правила производства и приемки работ. Мосты и трубы /СНИП Ш-43-75/, М: Стройиздат, 1976, 110с.

37. Строительные нормы и правила. Ч.П, раздел А, п.6. Строительная климатология и геофизика /СНИП П-А, 6-72/, М.: Стройиздат, 1973,320с.

38. Строительные нормы и правила. Ч.П, п.57. Нормы проектирования. Нагрузка и воздействия на гидротехнические сооружения /волновые, ледовые и от судов; СНиП П-57-75/, М: Стройиздат, 1976, 41с.

39. Технические указания по расчету местного размыва у опор мостов, струенаправляющих дамб и траверсов /ВСН 62-69/ Минтрансстрой СССР, М, 1970, 40с.

40. Технические указания по применению сборных решетчатых конструкций для укрепления конусов и откосов земляного полотна /ВСН 181-74/ Минтрансстрой СССР, М, 1974, 51с.

41. Технические условия проектирования железнодорожных, автомобильных и городских мостов и труб. СН 200-62 - М., Трансжелдориздат, 1962 - 328с.

42. Типовые проекты сооружений на автомобильных дорогах. Вып.15. Конструкции укреплений земляного полотна с примерами проектирования. М., Автотрансиздат, 1955, 64с.

43. Типовые проектные решения. Дорожные одежды автомобильных дорог общей сети Союза ССР. Серии 503-II. Союздорпроект, М., 1976, 120с.

44. Определение расчетных гидрологических характеристик. СНиП 2.01.14-83 М, Госстройиздат, 1983-197с.

45. Указания по проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог. СН 449-72 /Госстрой СССР М, Стройиздат, 1973-46с.

46. Указания по проектированию вспомогательных сооружений и устройств для строительства мостов ВСН 136-67 /Минтрансстрой, ЦНИИС М, 1968, 358с.

47. Указания по расчету снеговой нагрузки при проектировании сооружений. ВСН 02-73 /Главгидрометслужба, М: Гидрометеоиздат, 1973, 20р.

48. Флейшман С.И. Сели -Л.: Гидрометеоиздат, 1978-311с.

49. Чеботарев А.И. Общая гидрология /воды суши/ Изд. 2-е перер. и доп. Л: Гидрометеоиздат, 1975-544с.

50. Штерн А.М. Особенности гидравлико-гидрологического обеспечения проектов с учетом охраны окружающей среды. Автомобильные дороги, 1980, № II, с.23-24.