

ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ТЕХНИКУМОВ

В.Я. ШАЙТАНОВ, О.А. ГРАЧЕВ

**ЭКОНОМИКА,
ОРГАНИЗАЦИЯ
И ПЛАНИРОВАНИЕ
ГИДРО-
ТЕХНИЧЕСКОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА**

**В. Я. ШАЙТАНОВ,
О. А. ГРАЧЕВ**

ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

**Допущено Министерством энергетики и
электрификации СССР в качестве учебни-
ка для учащихся энергетических и энер-
гостроительных техникумов**



МОСКВА ЭНЕРГОИЗДАТ 1982

ББК 38.77

Ш17

УДК 627.8.05:658

Рецензенты: инж. Я. Л. Грицевский и Куйбышевский
гидротехнический техникум

Шайтанов В. Я., Грачев О. А.

**Ш17 Экономика, организация и планирование гидро-
технического строительства: Учебник для технику-
мов. — М.: Энергоиздат, 1981. — 280 с., ил.**

В пер. 60 к.

Рассматриваются вопросы организации, планирования и управления гидротехнического строительства, экономика строительного производства, методы анализа хозяйственной деятельности и учета в строительных организациях, техническое нормирование, порядок определения сметной стоимости и финансирование строительства, методы контроля за ходом строительства.

Для студентов средних специальных учебных заведений по специальности «Гидротехническое строительство».

Ш 3302000000-157 78-82
051(01)-82

ББК 38.77
6С7

© Энергоиздат, 1982.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года», принятых на XXVI съезде КПСС, изложена программа дальнейшего развития материального производства страны, совершенствования структуры управления, экономики и планирования во всех звеньях народного хозяйства. Основным направлением экономического и социального развития страны в ближайшие годы будет всесторонняя интенсификация общественного производства, повышение его эффективности, повышение уровня хозяйствования с учетом возрастающих масштабов производства, усложняющихся экономических связей и требований научно-технической революции.

В системе мер, направленных на дальнейшее развитие народного хозяйства страны, XXVI съезд КПСС большое внимание уделил вопросам повышения эффективности капитальных вложений, сокращению продолжительности строительства и снижению его стоимости. Дальнейшее развитие гидроэнергетики обусловлено территориальным смещением крупного гидроэнергетического строительства в районы Сибири, Дальнего Востока, Средней Азии и Казахстана, повышением пионерной роли гидроэнергетики в освоении этих районов, формировании их промышленной и социально-бытовой инфраструктуры, ростом потребности крупных энергосистем европейской части страны в пиковых мощностях, повышением требований к охране окружающей среды, требованиями по дальнейшему повышению экономической эффективности гидроэнергетического строительства.

В качестве одного из основных направлений повышения эффективности гидроэнергетического строительства выдвигается задача усиления режима экономии и укрепления хозяйственного расчета, а также улучшение системы оперативного учета и нормирования, повышение уровня анализа хозяйственной деятельности, более ши-

рокое использование финансово-кредитных рычагов, совершенствование системы цен и ценообразования, сметного дела.

Решение этих задач должно способствовать также осуществлению планов гидротехнического строительства в нашей стране. В соответствии с этим большое значение приобретает изучение курса «Экономика, организация и планирование гидротехнического строительства», являющегося составной частью программы подготовки техников по специальности 1203 «Гидротехническое строительство».

В обращении Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза к участникам Всесоюзного совещания работников средних специальных учебных заведений отмечается: «Выпускники средних специальных учебных заведений должны ориентироваться в коренных изменениях, происходящих в области техники и технологии, глубоко знать экономику и организацию производства, уметь со знанием дела обслуживать новое оборудование и сложные автоматизированные системы»¹.

Курс «Экономика, организация и планирование гидротехнического строительства» представляет собой комплекс теоретических и практических вопросов, связанных с организацией гидротехнического строительства, методами его планирования и управления, экономикой строительного производства, действующими правилами определения сметной стоимости и финансирования строительства, анализом хозяйственной деятельности строительных организаций, техническим и тарифным нормированием, условиями оплаты труда, методами контроля за ходом строительства. Курс базируется на знании объективных экономических законов социализма, марксистско-диалектического метода.

Представленный в учебнике материал сгруппирован в соответствии с программой курса в три самостоятельных направления. Сначала рассматривается общая организация гидротехнического строительства, методы планирования и управления, включая сетевое планирование, основные понятия об автоматизированных системах управления строительным производством, методы организации строительных площадок ГЭС, производственных баз строительства, поселков строителей. Затем

¹ «Правда» от 26 февраля 1975 г.

излагаются вопросы ценообразования в строительстве и сметное дело. В заключительной части рассматриваются вопросы экономики строительного производства, методы анализа хозяйственной деятельности, нормирование труда, формирование стройфинплана. Учебник заканчивается главой, посвященной методам контроля за ходом строительства.

Введение, гл. 1—4 и 9 написаны канд. техн. наук В. Я. Шайтановым, гл. 5—8—инженером О. А. Грачевым. Авторы выражают искреннюю благодарность за ценные замечания, сделанные при просмотре рукописи, преподавателям Куйбышевского гидротехнического техникума Г. А. Лукашовой и А. Кирилловой и инж. Я. Л. Грицевскому.

Замечания и пожелания авторы просят направлять по адресу: 113114, Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10, Энергоиздат.

Авторы

ВВЕДЕНИЕ

Строительство как отрасль материального производства существенно отличается от других отраслей народного хозяйства. В отличие от промышленного производства строительная продукция (здания, сооружения) в процессе строительства остается неподвижной, в то время как орудия труда и рабочие непрерывно перемещаются по фронту работ. В промышленном производстве до начала выпуска продукции возводятся здания, сооружения, монтируется оборудование, отрабатывается технология производства. В строительстве производство работ начинается с подготовки территории строительной площадки, создания строительной базы, поселка для расселения строительных кадров, сооружения сети транспортных коммуникаций. Выполнение этих подготовительных работ требует соответствующих средств и материально-технических ресурсов. Затраты на выполнение подготовительных работ зависят от места размещения и типа сооружаемого объекта, степени освоенности района строительства, его природно-климатических условий и достигает в гидротехническом строительстве 25—45% стоимости строительства основных сооружений.

К особенностям строительного производства относится также значительная продолжительность возведения сооружаемого объекта, которая вызывает отвлечение средств из народнохозяйственного оборота в незавершенное строительство. Это особенно характерно для гидроэнергетического строительства. Значительная длительность технологического цикла в гидроэнергетическом строительстве не позволяет производить расчет за полностью готовый объем, а лишь за частично готовый объект — по этапам работ, конструктивным элементам зданий или сооружений. Это предопределяет необходимость установления цены не только в целом за объект, но и за отдельные виды и этапы работ.

Строительство находится в большой зависимости от местных природно-климатических условий, размещения

карьеров строительных материалов и т. п. Организация строительства и стоимость каждого объекта или стройки в значительной степени определяются условиями и способами доставки на строительную площадку конструкций и материалов.

Строительство осложняется также тем, что в его осуществлении принимают участие многочисленные организации: проектные, строительные, монтажные, заводы — поставщики оборудования, снабженческие организации, строительство развивается на основе тесных связей с другими отраслями народного хозяйства, в нем используется около 50% продукции промышленности строительных материалов, 18% металлопроката, 40% пиломатериалов.

В общем грузообороте транспорта доля строительных грузов превышает 20%. Вопросы организации строительства оказывают существенное влияние на все стороны производственно-хозяйственной и финансовой деятельности строительных организаций, на экономическую эффективность сооружаемых объектов. Поэтому вопросам совершенствования организации строительства придается большое значение.

Под организацией строительства принято понимать систему подготовительных и технологических мероприятий, проводимых для организации работ по строительству предприятий, зданий и сооружений. Подготовительные мероприятия (организационно-техническая подготовка к строительству) создают условия для планомерного развития работ на строительной площадке; технологические мероприятия организуют общий технологический процесс строительного производства. Основная цель организации строительства — обеспечить качественное сооружение объектов строительства в сроки, установленные нормами продолжительности или проектом, с наименьшими затратами труда, материально-технических ресурсов и денежных средств.

Подготовительные мероприятия к строительству обычно осуществляются в несколько этапов. До начала работ на строительной площадке подготавливается проектно-сметная документация, отводится территория для строительства, открывается финансирование. Затем начинаются работы на строительной площадке: проводится инженерная подготовка территории строительной площадки, возводятся постоянные и временные здания и

сооружения, необходимые для нужд строительства, строится поселок строителей и т. д.

Технологические мероприятия обеспечивают создание на строительной площадке определенного порядка развертывания строительства объектов вспомогательного назначения и основных сооружений, поточности и совмещения строительно-монтажных работ во времени, поступления материально-технических ресурсов и т. д. Взаимная увязка этих процессов регулируется графикой строительства. Планомерное развертывание работ на площадке — важнейший исходный процесс организации строительства, который непосредственно влияет на конечные сроки возведения объектов и ввода их в эксплуатацию. Методы организации строительства постоянно совершенствуются. Широкое внедрение прогрессивных решений служит фактором технического прогресса в строительстве.

Учитывая длительные сроки возведения объектов, особое место в организации гидроэнергостроительства отводят вопросам долгосрочного планирования капитальных вложений. Большие капитальные вложения и соответствующие им объемы работ требуют привлечения на строительные площадки мощной строительной техники, организации крупных строительных коллективов, дальнейшее использование которых после завершения строительства ГЭС должно быть заранее определено долгосрочным планом гидроэнергетического строительства.

В настоящее время гидроэнергетическое строительство вступило в новую фазу развития. В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» указывается на необходимость более интенсивного освоения гидроэнергетических ресурсов страны, дальнейшего развития строительства крупных гидроэлектростанций на реках Сибири, Дальнего Востока и Средней Азии, а также гидроаккумулирующих электростанций в европейской части СССР, более полного использования гидроэнергетических ресурсов малых рек. Производство электроэнергии на гидроэлектростанциях к концу XI пятилетки должно достигнуть 230—235 млрд. кВт·ч, что в 1,3 раза превысит уровень, достигнутый на конец X пятилетки.

Поставленные задачи требуют дальнейшего совершенствования гидроэнергетического строительства, улучшения его организации и технологии, повышения уровня планирования и управления.

В целях дальнейшего улучшения строительства ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление от 30 марта 1981 г. «О мерах по дальнейшему улучшению проектно-сметного дела», которое предусматривает дальнейшее повышение уровня строительства, сокращение сроков ввода мощностей. Исходя из этого главными направлениями совершенствования гидроэнергетического строительства в перспективе является дальнейшее улучшение организации подготовительного периода, повышение индустриализации строительства гидротехнических сооружений, объектов производственных баз и поселков; совершенствование структуры строительства путем развития специализации выполняемых работ; совершенствование форм общей организации строительства и управления, материально-технического обеспечения и финансирования.

Прогресс в технологии возведения основных сооружений ГЭС будет достигаться главным образом за счет широкого внедрения схем комплексной механизации строительных процессов, внедрения непрерывных методов транспорта массовых грузов и материалов, применения высокопроизводительных машин и механизмов, обеспечивающих максимальную механизацию тяжелых и трудоемких работ, развитие средств малой механизации.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

1.1. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Гидротехническое строительство представляет собой одну из наиболее сложных отраслей капитального строительства. Это объясняется индивидуальным характером конструкций и компоновок гидротехнических сооружений, большими масштабами вовлекаемых в строительство людских и материально-технических ресурсов, размещением гидротехнических сооружений в значительной мере в отдаленных и малообжитых районах.

Гидроэнергетические узлы сооружаются в самых разнообразных топографических, инженерно-геологических и гидрологических условиях, от которых зависят компоновка и тип основных сооружений, методы производства работ по ним, организация площадки. Если на равнинной местности возможно размещение всех объектов строительного хозяйства и поселка строителей на одной площадке, то в горных условиях это не всегда удается. Из-за сложного рельефа в горных условиях проложить к строительной площадке ГЭС железнодорожный путь затруднительно и поэтому приходится ограничиваться автомобильной дорогой, а на ближайшей железнодорожной станции организовывать перевалочную базу.

В гидротехническом строительстве сильно ограничены возможности выбора местоположения строительных площадок. Створ гидроузла определяется общей схемой использования водотока и приемлемыми для строительства гидротехнических сооружений топографическими и инженерно-геологическими условиями. Ограничения в выборе местоположения строительной площадки влияют на ее компоновку, схему внутривозвратных дорог и

инженерных сетей, внутрипостроечную транспортную схему, объемы работ по подготовке территории строительства.

Строительство гидротехнических сооружений характеризуется большими объемами работ и высокой интенсивностью их выполнения. Например, при строительстве Волжской ГЭС имени XXII съезда КПСС было выполнено 166 млн. м³ земляных работ и уложено более 5,5 млн. м³ бетона, на строительстве Братской ГЭС имени 50-летия Великого Октября объем земельно-скальных работ составил 18 млн. м³, а бетонных и железобетонных 4,9 млн. м³, на Нурекской ГЭС было переработано более 69 млн. м³ земельно-скальных пород и уложено около 1,6 млн. м³ бетона. Максимальная годовая интенсивность по земельно-скальным работам при строительстве указанных гидротехнических сооружений соответственно достигала — 45; 3,8 и 10,3 млн. м³; по бетонным работам — 1,9; 1,3 и 0,1 млн. м³.

Большие объемы работ и их высокая годовая интенсивность требуют мощной строительной техники. Основными механизмами на строительстве гидротехнических сооружений являются экскаваторы с вместимостью ковша 4,6 и 2,5 м³, иногда применяются экскаваторы с ковшом вместимостью до 8 м³; землесосные снаряды производительностью до 1000 м³/ч; автосамосвалы грузоподъемностью 27—40 т, бульдозеры мощностью 250—500 л. с. и т. п.

Важной особенностью гидротехнического строительства является то, что основная доля его стоимости формируется непосредственно на строительной площадке. Это требует организации на строительных площадках гидротехнических объектов мощных строительных баз, обеспечивающих строительство необходимыми местными строительными материалами (песок, щебень, гравий, камень, бетонная смесь), различного рода металлоконструкциями и нестандартным оборудованием, железобетонными и арматурными конструкциями и т. п.

Кроме того, для обслуживания строительной техники и транспортных средств на площадках создаются крупные ремонтные хозяйства и автомобильные базы, для приема и хранения оборудования, материалов, различного рода изделий создается крупное хозяйство материально-технического снабжения. Для расселения строителей на строительных площадках строятся благоу-

троенные поселки с необходимыми культурно-бытовыми предприятиями и учреждениями.

Строительство гидротехнических сооружений непосредственно связано с водным режимом реки, что приводит к необходимости строительства временных гидротехнических сооружений — перемычек, каналов, туннелей. Это определяет схему возведения основных сооружений и последовательность работ. Гидрологический режим реки диктует степень готовности сооружений к определенным этапам строительства: затоплению котлована, перекрытию русла, пуску агрегатов и др.

Гидротехническое строительство, как правило, связано с образованием водохранилищ, длина которых в ряде случаев достигает сотен, а ширина — десятков километров. К затоплению в зоне водохранилищ должен быть выполнен целый комплекс работ:

- переселение населения из зоны затопления, строительство новых и разборка затопляемых поселков, деревень, а иногда и городов;

- перенос на незатопляемые территории промышленных предприятий, автомобильных и железных дорог, линий электропередачи;

- защита населенных пунктов, промышленных предприятий и сельскохозяйственных земель.

В строительстве крупных гидроузлов участвует целый ряд проектных и научно-исследовательских организаций, промышленных предприятий и предприятий строительной индустрии, общее число которых может достигать 200—300. В процессе строительства требуется увязка и координация деятельности всех многочисленных участников, оперативное решение большого количества технических и организационных вопросов.

Важной особенностью гидротехнического строительства является необходимость формирования в районе строительства производственной и социально-бытовой инфраструктуры в связи с тем, что оно часто осуществляется в неосвоенных районах страны. На базе строительства ГЭС, особенно в восточных районах страны, создаются крупные территориально-промышленные комплексы: Братский, Усть-Илимский, Саянский и др.

1.2. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СТРОИТЕЛЬСТВА

В гидротехническом строительстве весь процесс сооружения гидроузла с открытия строительства (с открытия титула) и до завершения строительно-монтаж-

ных работ, включая сдачу гидроузла в эксплуатацию, принято делить на три периода: подготовительный, основной и заключительный. Принципиальная схема деления процесса строительства гидроузла на периоды приводится на рис. 1.1. Каждый из этих периодов характеризуется определенным составом работ, технологической последовательностью их выполнения, трудоемкостью B ,

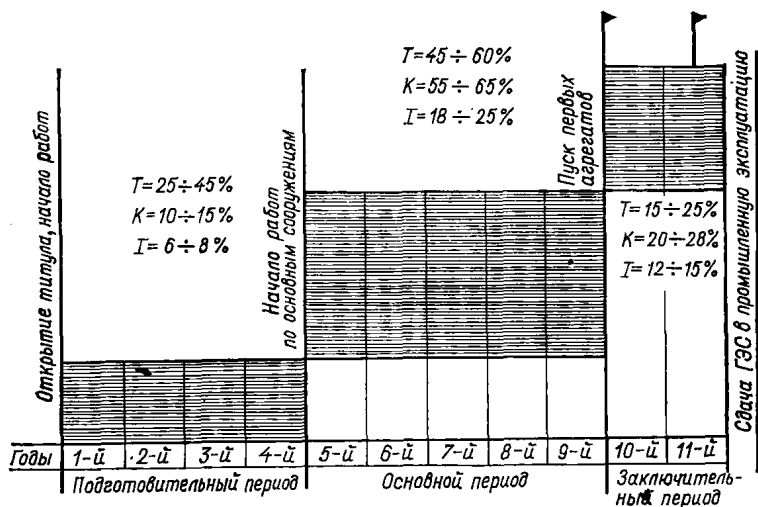


Рис. 1.1. Схема деления продолжительности строительства на основные периоды.

продолжительностью T , объемами капитальных вложений K , интенсивностью освоения объемов строительно-монтажных работ I и целым рядом других показателей.

Подготовительный период начинается с открытия титула на строительство гидроузла и продолжается до начала массовых работ на основных сооружениях и обычно составляет от 25 до 45% общей продолжительности строительства.

На первом этапе подготовительного периода оформляется финансирование и заключаются договоры на строительство с подрядными организациями, решаются вопросы обеспечения строительства материалами и конструкциями, получаютсЯ фонды и размещаются заказы на первоочередные поставки оборудования, производится оформление отвода земель для строительства. В это же время осуществляется строительство подъездных автомобильных и железных дорог, линий электропередач

и связи, при необходимости создаются перевалочные базы, улучшаются судоходные трассы и т. п.

Второй этап подготовительного периода начинается работами на строительной площадке ГЭС: в районе сооружения гидроузла создается опорная геодезическая сеть, выносятся в натуру опорная строительная сетка, высотные реперы, главные оси основных сооружений, выполняются работы по инженерной подготовке территории строительства, производится рубка леса, планировка территории, отвод поверхностных вод. Одновременно с этим строится пионерный поселок строителей и пионерная база, решаются вопросы первоочередного энерго- и водоснабжения, канализации, телефонной и радиосвязи.

По мере завершения строительства объектов пионерного хозяйства начинается строительство объектов основного поселка и основной производственной базы. Создается общеплощадочное складское хозяйство, строятся ремонтно-механические мастерские, базы механизации и автомобильная, бетонное хозяйство, дробильно-гравийесортировочное хозяйство, полигоны сборного железобетона, арматурные и столярно-опалубочная мастерские, домостроительный комбинат, сооружаются внутрипостроечные дороги, инженерные сети, коммуникации, объекты электроснабжения.

В районе основных сооружений в этот период начинается возведение сооружения для пропуска строительных расходов: ограждающие котлован перемычки, строительные каналы и туннели, ведется выемка котлована основных сооружений. В этот же период формируется коллектив строителей, набираются и обучаются строительные кадры, создается структура строительной организации.

Подготовительный период в связи с большим количеством стоящих перед ним организационных и технических проблем является одним из наиболее сложных и ответственных этапов строительства. И, как показывает практика строительства, от правильной организации подготовительного периода во многом зависит успех строительства гидроузла в целом. Подготовительный период характеризуется относительно низкими темпами и значительной продолжительностью. Годовая интенсивность работ I в этот период обычно не превышает 6—8% общего объема строительного-монтажных работ, про-

должительность подготовительного периода T составляет от 25 до 45% общей продолжительности строительства.

Основной период охватывает время от начала работ по возведению основных сооружений гидроузла до пуска первых агрегатов. В этот период ведется интенсивное строительство основных сооружений. Земельно-каменные, бетонные и другие виды работ достигают своего максимума. Широким фронтом ведутся работы по монтажу гидромеханического, гидросилового и электротехнического оборудования. Этот период, как правило, характеризуется высокими темпами строительства. Годовая интенсивность работ I достигает 18—25% общего объема строительно-монтажных работ, продолжительность T — 45—60% общей продолжительности строительства.

Заключительный период охватывает время от пуска первых агрегатов ГЭС до пуска последних и сдачи гидроузла в промышленную эксплуатацию. В этот период заканчиваются строительные, монтажные, пусконаладочные и отделочные работы, осуществляются работы по благоустройству территории строительства, производится ликвидация части подсобных предприятий, а в некоторых случаях и всей базы. Этот период характеризуется снижением темпов работ. Годовая интенсивность работ I в этот период составляет 12—15% общего объема работ, продолжительность T — 15—25% общей продолжительности строительства. Продолжительность этого периода зависит главным образом от степени готовности ГЭС к пуску первых агрегатов и от количества агрегатов.

В процессе проектирования и строительства иногда возникает необходимость совмещения работ одного периода с другим. В одних случаях это целесообразно и дает положительный эффект, в других приводит к нарушению технологии строительства. Например, перенос части объемов работ из основного периода в заключительный без ущерба для работы сооружения и пуска первых агрегатов является целесообразным и экономически оправдывается. В то же время значительное совмещение работ основного периода с подготовительным, т. е. открытие работ по строительству основных сооружений без завершения строительства необходимых под-

собных предприятий и жилого фонда, приводит к отрицательным последствиям.

В связи с этим совмещение работ одного периода с другим следует решать в каждом конкретном случае на основании технико-экономических сравнений различных вариантов.

1.3. СХЕМЫ ВОЗВЕДЕНИЯ И ОЧЕРЕДНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Схема возведения и очередность строительства гидротехнических сооружений зависят от топографических и инженерно-геологических условий створа гидроузла, компоновки и типа основных сооружений.

При русловой компоновке гидроузлов, сооружаемых на равнинных реках с низкими берегами на нескальных основаниях, в состав напорного фронта обычно входят водосливная бетонная плотина и здание гидроэлектростанции, размещаемые в русле реки, и земляная (обычно намывная) плотина. На судоходных реках в состав сооружений включается судоходный шлюз. Здание гидроэлектростанции может быть водосливного типа со сбросом воды через здание ГЭС (Плявинская на Даугаве, Нижнекамская на Каме и др.) или с донными водопропускными отверстиями (Волжская имени В. И. Ленина). Возведение бетонных сооружений при такой компоновке осуществляется под защитой перемычек (методом секционирования).

Вначале под защитой перемычек I очереди (рис. 1.2,а) возводится часть бетонных сооружений (обычно секции водосливной плотины). Расходы реки в это время пропускаются по стесненному руслу. После возведения бетонных сооружений до отметок, позволяющих перевести на них водный поток, перемычки I очереди разбираются, затапливается котлован бетонных сооружений, производится перекрытие русла реки, водный поток переводится на недостроенные бетонные сооружения. После этого строятся перемычки II очереди, отгораживающие оставшуюся часть русла. Во вторую очередь обычно сооружают только поперечные перемычки, которые примыкают к раздельному продольному устою, возведенному в I очередь.

Если в котловане I очереди размещаются все бетонные сооружения, то перемычки II очереди не строят, а