

УДК 624.21(574.52)

**ВАРИАНТЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ АВТОДОРОЖНОГО МОСТА  
В ПРОЕКТЕ «СТРОИТЕЛЬСТВО ГЭС В П. ЖАНЫ ЖОЛ  
В ШУЙСКОМ РАЙОНЕ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ»**

*Т.В. Токарская, Р.М. Иноземцев, Д.А. Майер*

Рассматриваются варианты предложенных конструктивных решений автодорожного моста. На основании результатов технико-экономического сравнения разработанных вариантов конструктивных решений моста выявлены наиболее рациональные для производства работ. Приведены характеристики элементов автодорожного моста. Установлено, что для данной площадки строительства наиболее рациональным является второй вариант – мост со свайным фундаментом.

*Ключевые слова:* конструктивные решения; мосты; строительство; опоры моста; основание.

---

**«ЖАМБЫЛ ОБЛУСУНУН ЧҮЙ РАЙОНУНДАГЫ ЖАҢЫ ЖОЛ  
АЙЫЛЫНДА ГЭС КУРУУ» ДОЛБООРУНДА АВТОМОБИЛЬ ЖОЛУ  
ӨТҮҮЧҮ КӨПҮРӨНҮ КОНСТРУКТИВДҮҮ ЧЕЧҮҮНҮН ВАРИАНТТАРЫ**

*Т.В. Токарская, Р.М. Иноземцев, Д.А. Майер*

Бул макалада автомобиль жолу өтүүчү көпүрөнү конструктивдүү чечүүнүн сунушталган варианттары каралган. Көпүрөнү конструктивдүү чечүүнүн иштелип чыккан варианттарын техникалык-экономикалык салыштыруунун жыйынтыктарынын негизинде өндүрүш үчүн бир кыйла рационалдуу эмгектер аныкталды. Автомобиль жолу өтүүчү көпүрөнүн мүнөздөмөсү берилди. Бул курулуш аянты үчүн бир кыйла рационалдуу болуп экинчи вариант – пайдубалы үйүлгөн көпүрө экендиги белгиленди.

*Түйүндүү сөздөр:* конструктивдүү чечим; көпүрөлөр; курулуш; көпүрөнүн таянычтары; негизи.

---

**OPTIONS OF CONSTRUCTIVE DECISIONS OF THE ROAD BRIDGE  
IN THE PROJECT «CONSTRUCTION OF A HYDRO POWER PLANT  
IN P. ZHANY ZHOL IN THE SHUISKY DISTRICT OF THE ZHAMBYL REGION»**

*T.V. Tokarskaya, R.M. Inozemtsev, D.A. Mayer*

Variants of the proposed design solutions for the road bridge are considered. On the basis of the results of the technical and economic comparison of the developed variants of the bridge design solutions, to identify the most rational for the production of work. The characteristics of the elements of the road bridge are given. It was found that for this construction site, the most rational is the second option - a bridge with a pile foundation.

*Keywords:* constructive decisions; bridges; building; bridge supports; base.

Сотрудниками кафедры «Водные ресурсы и инженерные дисциплины» были разработаны два варианта конструктивных решений автодорожного моста для объекта строительства «Строительство ГЭС в п. Жаны Жол в Шуйском районе Жамбылской области» [1–3].

Проводится технико-экономическое сравнение двух вариантов: мост с неглубоким заложением фундамента и мост со свайным фундаментом.

#### **Конструктивные решения варианта 1**

**Основания фундамента.** В геолого-литологическом строении площадки принимают участие аллювиальные отложения верхнечетвертичного возраста (аQIII), характеризующиеся частой сменой литологических разностей, как в плане, так и по глубине. С поверхности грунты перекрыты почвенно-растительным слоем и насыпным грунтом, мощностью 0,2–0,4 м. Под ними залегает суглинок легкий, просадочный, твердой консистенции, до глубин 2,1–3,6 м с прослоями песка пылеватого мощностью 0,6–1,4 м.

Глубже залегают суглинки непросадочные, от полутвердой до мягкопластичной консистенции с прослоями песка пылеватого и средней крупности, в основном средней плотности сложения, реже – плотными.

В связи с этим, проектом предусматривается искусственное основание, которым является искусственно послойно уплотненная гравийно-песчаная смесь оптимальной фракции. Предлагается заменить просадочный грунт на гравийно-песчаную смесь на соответствующую мощность (от +999,48 до +1001,98), т. е. толщина искусственного основания составляет 2,5 м. Коэффициент уплотнения –  $K_u = 0,98$ . Толщина слоев уплотнения 20–25 см. Ширина и длина искусственного основания составляют: 13 и 46,4 м, соответственно.

**Опоры моста.** Фундаменты опоры моста монолитные, массивные бетонные класса В25, морозостойкость F-300, они опираются на указанное выше искусственное основание. Тело опоры из бетона класса В25, морозостойкость F-300, с арматурными сетками АІ6, АІІ10 и АІІ12 ГОСТ 5781–82. Для сооружения фундаментов и опор моста используется гидротехнический бетон. Глубина заложения фундаментов принята 2,0 м. Отметка подошвы фундамента +1001,98.

Насадки из монолитного железобетона класса В30, морозостойкость F-300. Шафные стенки опор из монолитного железобетона класса В30, морозостойкость F-300 объединяются с насадками при помощи их арматурных выпусков.

Над подферменными плитами предусмотрены монолитные железобетонные подферменники и сейсмоупоры. Связь между ними осуществляется с помощью анкеров, заранее предусмотренных в подферменных плитах.

Над подферменниками устанавливаются резинометаллические опорные части. Части опор, засыпаемых грунтом, обмазываются битумом на два раза.

**Пролетное строение.** Проектом предусмотрено строительство нового трехпролетного, однополосного железобетонного балочного моста с габаритом Г-4,5+2Х1,0 общей длиной 37,4 м (рисунок 1).

Пролетное строение состоит из типовых тавровых балок длиной 12 м заводского изготовления. В поперечном сечении пролетное строение моста состоит из 4-х железобетонных тавровых балок по типовому проекту 3,503,1–73 «Пролетные строения без диафрагм длиной 12, 15 и 18 м из железобетонных балок таврового сечения с не напрягаемой арматурой автодорожных мостов». Расстояния между продольными осями балок 1700 мм, высота балок 900 мм. Балки объединяются между собой в уровне плиты проезжей части монолитным бетоном класса В35, создавая при этом устойчивую П-образную конструкцию с консолями по краям. На крайних балках проектом предусмотрены закладные детали, к которым впоследствии будут крепиться металлические бордюрные и перильные ограждения. Консоли пролетного строения из монолитного железобетона класса В35. Поперечный уклон на мосту создается за счет покрытия из монолитного бетона (рисунок 2).

**Мостовое полотно.** Поверх балок пролетного строения устраивается:

- выравнивающий (подготовительный) слой бетона класса В30, F-300 толщиной 30 мм;
- гидроизоляции толщиной 10 мм («Техноэластост»);
- для защиты гидроизоляции от повреждения предусматривается устройство защитного слоя из монолитного бетона класса В30, F-300 толщиной 80 мм, с арматурными сетками А-I-8 ГОСТ 5781–82

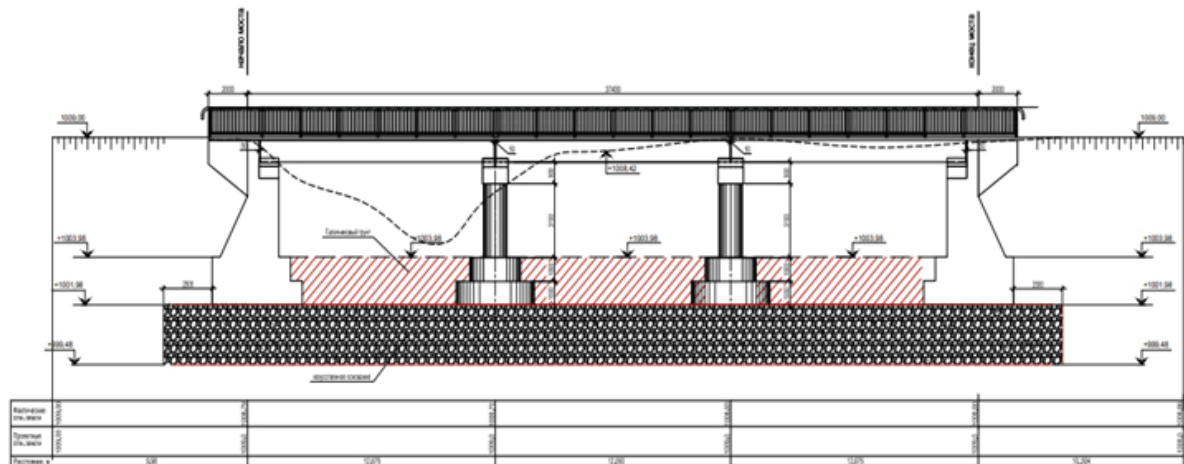


Рисунок 1 – Фасад моста варианта 1



Рисунок 2 – Поперечный разрез моста опоры № 1,4

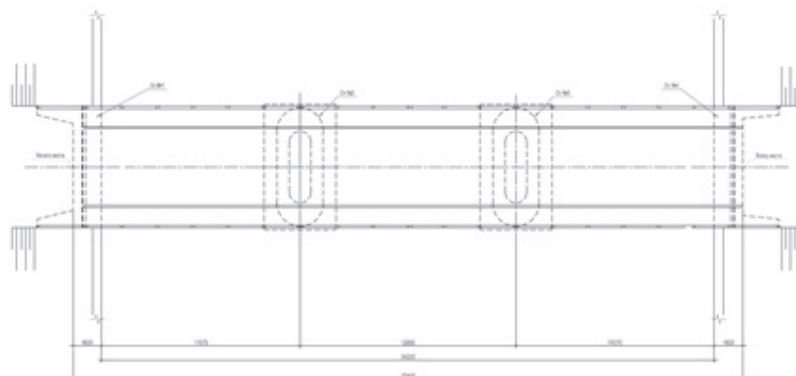


Рисунок 3 – План моста

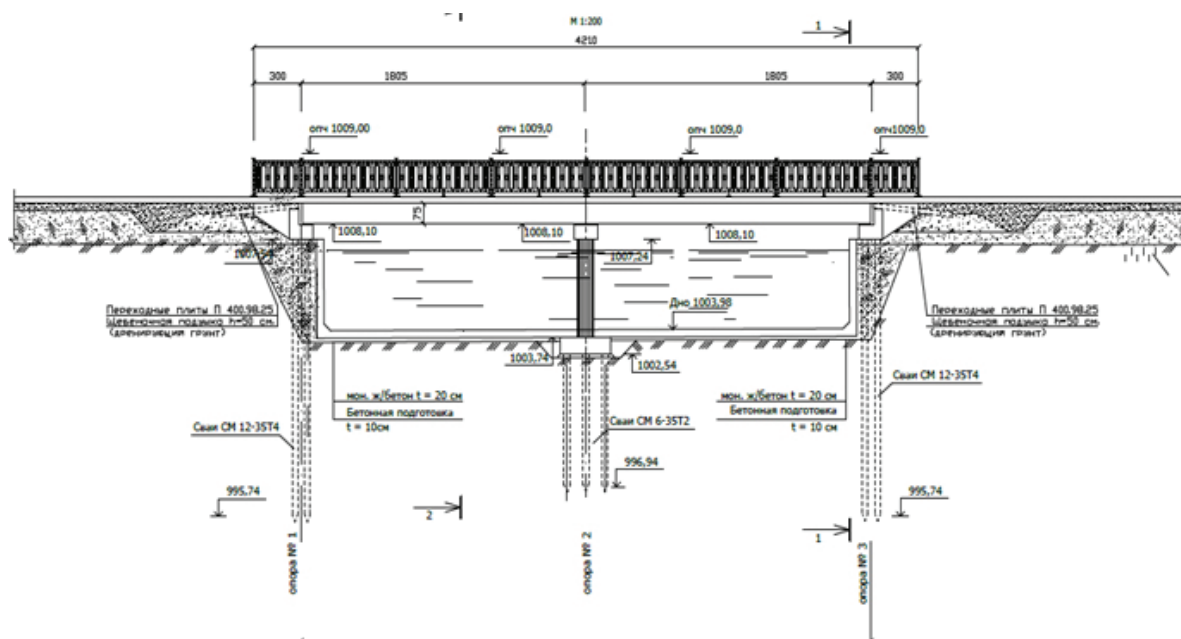


Рисунок 4 – Фасад мостового перехода варианта 2

$L = 6700$  и А-II-12 ГОСТ 5781–82  $L = 40100$  с шагом 200 мм, который одновременно служит дорожным покрытием. Для отвода воды с проезжей части дорожному покрытию придается двухскатный поперечный уклон 20 ‰ (рисунок 3).

**Сопряжения с насытью.** Сопряжения моста с насытью полузаглубленного типа из сборных железобетонных плит принято по типовому условию серии 3.503.18–96, всего на мост укладываются 10 плит.

При устройстве сопряжения дренирующий грунт конусов и засыпка за опорами должен отсыпаться послойно с тщательным уплотнением ( $K_{упл} \leq 0,98$ ). Толщина слоев уплотнения составляет 0,25 м. Поверхность переходных плит покрываются битумом на два раза.

#### Конструктивные решения варианта 2

Рассматривается свайный фундамент глубокого заложения. В связи с этим, меняются некоторые пункты проекта (рисунок 4).

**Опоры моста.** Фундаменты опоры моста монолитные, массивные бетонные класса В25, морозостойкость F-300, они опираются на сваи. Тело опоры из бетона класса В25, морозостойкость F-300, с арматурными сетками А16, АП10 и АП12 ГОСТ 5781–82. Насадки из монолитного железобетона класса В30, морозостойкость F-300. Стенки внутренних опор из монолитного железобетона класса В30, морозостойкость F-300.

**Пролетное строение.** Проектом предусмотрено строительство нового двухпролетного, однополосного железобетонного моста с габаритом Г-4,5+2Х1,0 общей длиной 42,1 м.

**Сопряжения с насытью.** Сопряжения моста с насытью полузаглубленного типа из сборных железобетонных плит принято по типовому условию серии 3.503.18–96, всего на мост укладываются 10 плит.

Переходные плиты П600.98.30-ТАШ толщиной 300 мм сборные железобетонные, с устройством на монтаже монолитного участка  $b = 1,0$  м. Переходные плиты упираются одним концом на уступ шкафной стенки и фиксируются анкерами, другим – на подушку фракционированного щебня, торцы плит и швы между плитами объединяются бетоном класса В30 F300 W6. Под основание плит устраивается щебеночно-песчаный материал  $h = 300$  мм, которое должно тщательно уплотняться.

При устройстве сопряжения дренирующий грунт конусов и засыпка за опорами должен отсыпаться послойно с тщательным уплотнением ( $K_{упл} \leq 0,98$ ). Толщина слоев уплотнения 0,25 м. Поверхность переходных плит покрываются битумом на два раза.

**Выводы.** По результатам технико-экономического сравнения двух вариантов конструктивных решений моста был принят к производству вариант 2 – мост на свайном основании.

Известно, что стоимость возведения подземной части объекта строительства составляет около 20 % от стоимости строительства объекта в целом. Применение свайного фундамента позволяет уменьшить расходы на возведение подземной части сооружения.

#### *Литература*

1. Рабочий проект «Строительство ГЭС в п. Жаны Жол в Шуйском районе Жамбылской области» / Г.И. Логинов. Кулан ГИП, 2019. 40 с.
2. Справочник по гидравлическим расчетам / под ред. П.Г. Киселева. М.: Энергия, 1972. 312 с.
3. *Логинов Г.И.* Неравномерный режим движения водного потока в подводящих руслах водозаборных гидроузлов / Г.И. Логинов, Айманбек у. Ж. // Вестник КРСУ. 2018. Т. 18. № 4. С. 112–115.