REFERENCES

1. Averyanov S.F. Filtering of the channels and its effect on the groundwater regime. M .: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1956. P. 85-447.
2. Aravin V.I., Numerov S.N. The theory of the movement of fluids and gases in non-deformable porous medium. M: Gostehteorizdat, 1953. 616 p.
3. Pavlovsky N.N. Theory of movement of groundwater under hydraulic engineering constructions and its main applications. Petrograd: Publishing House of Science and melioration institute, 1922. 752 p.
4. Polubarinova-Cochina P.Y. Motion Theory groundwater. M .: Nauka, 1977. 664 p.
5. The forecasts of flooding and calculation of drainage systems in built-up and built-up areas: A Reference Guide to the SNP / A.Z. Muftakhov, I.V. Korinchenko, N.M. Grigorieva, .AP. Szewczyk et al .; Institute VODGEO. M .: Stroyizdat, 1991. 272 p.
6. Development of filtration theory research in the USSR (1917-1967) / Ed. P.Y. Polubarinova-Cochina. M .: Nauka, 1969. 546 p.
7. Darcy H. Les Fontaines publiques de la ville de Dijon. Paris: Victor Dalmont, 1856. 647 p.
8. Dupuit J. Etudes theoriques et pratiques sur le mouvement des eaux dans les canaux decouverts et a travers les terrains permeables. Paris: Dunod editeur, 1863. 304 p.
9. Forchheimer Ph. Hydraulik. Leipzig, Berlin: Teubner, 1924. 556 s.
10. Pavilonsky V.M. Method for determination of the hydraulic conductivity of clay soils. Proceedings of Inst “VODGEO”, vol. 7. M .: Institute VODGEO, 1964. - P. 59-79.
11. Pavilonsky V. M. The absence of threshold gradient in clayey soils //Groundwater Eff. Geotechn. Eng: Proc. 9th Eur. Conf. Soil Mech. and Found. Eng., Dublin, 31 Aug. 3 Sept., 1987. Vol. 2. Rotterdam; Boston, 1987. P. 917- 921.
12. Olsen H.W. Darcy’s law in saturated kaolinite // Water Resources Res. 1966. 2. P. 287-296
13. Olsen H.W. Deviations from Darcy’s law in saturated clays // Proc. Soil Sci. Soc. Amer. 1965. 29. P. 135-140.
14. Kuranov N.P. About the relationship between hydrodynamic and hydraulic filtration theories and methods of linearization in the study of the issues of flooding areas groundwater. Engineering protection of territories. M .: Institute VODGEO, 1982. P. 5-20.
15. Chiang W.-H., Kinzelbach W. Processing Modflow: a simulation system for modeling groundwater flow and pollution. -Hamburg-Zürich, 1998. 225 p.
16. Kuranov P.N. Using the concept of best available techniques in the justification of engineering protection of natural waters from pollution. Water supply and sanitary engineering. M., 2015. N 9. P. 22-29.
17. Porshnev S.V. Computational Mathematics. SPb. : BHV-Petersburg, 2004. 320 p.

Сологаев Валерий Иванович (Россия, Омск) – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры городское строительство и хозяйство Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета (СибАДИ), (644080, Россия, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: sologaev2010@yandex.ru).

Sologaev Valery Ivanovich (Russia, Omsk) - Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department urban development of The Siberian Automobile and Highway University (SibADI) (644080, Russia, Omsk, Mira, 5, e-mail:. sologaev2010@yandex.ru).

УДК 624.21.011.1:691.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДОЩАТО-ГВОЗДЕВЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТОВ

В.А. Уткин, П.Н. Кобзев
ФГБОУ ВО«СибАДИ», Россия, г. Омск

Аннотация. *Статья посвящена внедрению в практику строительства мостов новых дощато-гвоздевых пролетных строений, отвечающих современным требованиям по грузоподъемности, надежности и долговечности. Авторами предложена и описывается новая конструкция пролетного строения из дощато-брусчато-нагельно-гвоздевых блоков с продольно-попереч-*

ной ориентацией поясных досок и несущей поперечной железобетонной плитой проезжей части. Представленные материалы свидетельствуют об эффективности предлагаемых решений.

Ключевые слова: *дощато-гвоздевой блок, дощато-клееное пролетное строение, перекрестная деревоплита, брусчатая деревоплита.*

ВВЕДЕНИЕ

В Сибирском государственном автомобильно-дорожном университете на кафедре «Мосты и тоннели» ведутся научно-исследовательские работы по теме «Совершенствование конструктивно-технологических форм балочных пролетных строений с комбинированными пролетными строениями из древесины.

В [1] рассмотрен комплекс вопросов, связанных с расчетами и конструированием пролетных строений с дощато-гвоздевыми фермами. Наряду с этим в работе описана конструкция и по патенту [2] авторов приведен расчет пролетного строения, содержащего в качестве несущих элементов дощато-гвоздевые коробчатые блоки.

Впервые конструкция пролетного строения [2] с коробчатыми дощато-брусчато-нагельно-гвоздевыми блоками (ДГБ) была применена в 2005 г. на мосту через р. Ушайра в Омской области [3]. В качестве главных несущих элементов конструкции были приняты 4 блока ДГБ и проезжая часть из поперечной брусчатой деревоплиты и ездового полотна из железобетонных плит ПДН.

В настоящее время конструкция пролетного строения с ДГБ применена на ряде мостов [4], освоены технология изготовления, транспортировка и монтаж, подготовлены специалисты, способные выполнять необходимый комплекс работ. Рассматриваются перспективы более широкого использования этой конструкции в дорожном хозяйстве. Полученный опыт позволил сделать следующее заключение:

Разработана и внедрена эффективная конструкция дощато-гвоздевых пролетных строений для дорог IV и V технических категорий и дорог муниципальных образований с обеспечением расчетной грузоподъемности деревянных мостов под нагрузку А11 и НК-80.

Изготовление конструкций не требует сложного вспомогательного оборудования, отличается простотой строительных процессов и возможностью использования местных рабочих кадров.

Стоимость мостов с пролетными строениями из ДГБ на 40-50 % дешевле стоимости мостов с равными пролетными строениями из железобетонных балок.

Срок службы мостов с пролетными строениями из ДГБ при соблюдении нормативов эксплуатации и обслуживания может быть обеспечен не менее 50 лет.

Но самое главное качество этой конструкции заключено в материале и доступности его для строительства. Древесина, как строительный материал, на протяжении многих сотен лет массово применялась в строительстве мостовых сооружений, была почти единственно доступным материалом. Возможности ее использования еще не до конца изучены. Так, например, традиционные конструкции дощатых ферм отличались большой высотой, громоздкостью, нерациональным размещением досок в поясах, неполноценным включением в работу различных слоев досок, низкой долговечностью, подверженностью грибковым заболеваниям. Новая конструкция позволила уменьшить строительную высоту, увеличить грузоподъемность, повысить долговечность, снизить материалоемкость и трудоемкость изготовления.

С целью обоснования теоретических предпосылок, связанных с несущей способностью коробчатой конструкции, было проведено экспериментальное исследование модели ДГБ в масштабе 1:10 [5]. В результате исследований установлено, что перекрестные доски поясов, закрепленные к поясным брусьям под углом 45°, недостаточно включаются в совместную работу с ними. При этом оказалось, что при угле наклона досок к брусьям 30° усилие в поясных досках возрастает до 32 % от полного продольного усилия в поясах. В конструкцию блока были внесены необходимые дополнения.

Натурные испытания дощато-гвоздевого блока и пролетного строения моста через р. Ушайра статической нагрузкой [3,6] показали, что новая конструкция пролетного строения обладает грузоподъемностью, удовлетворяющей требованиям современных нормативных документов и способна перекрывать равные с железобетонными балочными строениями пролеты.

НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ДОЩАТО-ГВОЗДЕВОГО ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ

Идея применения перекрестных досок в несущих элементах поясов дощато-гвоздевых конструкций указала на возможность использования многослойных плит из перекрестных досок в качестве проезжей части в дощато-клееных пролетных строениях [7]. Исследования конструкции многоребристого пролетного строения моста из клееной древесины с учетом совместной работы многослойной перекрестной деревоплиты и балок [8] выявили высокую эффективность перекрестной деревоплиты, которая одновременно работает в поперечном и продольном направлении совместно с главными балками. Еще больший эффект был установлен при исследовании дощато-клееных пролетных строений с перекрестной плитой, поперечные слои досок которой расположены под углом 90° к балкам, а продольные совпадают с направления балок [9, 10]. Исследования показали, что клееное пролетное строение с деревоплитой, ориентированной досками по главным направлениям, обладает по сравнению с предыдущим аналогом [7, 8] определенным (около 20 %) резервом грузоподъемности. В результате была предложена новая конструкция дощато-гвоздевого пролетного строения из коробчатых блоков, в которых два слоя поясных досок имеют поперечно-продольную ориентацию [11].

На рис. 1 изображено поперечное сечение пролетного строения из коробчатых блоков, на рис.2 – фасад дощато-брусчато-нагельно-гвоздевого блока , вид по А-А, на рис.3 - план блока, вид по Б-Б на рис. 2. Пролетное строение составлено из нескольких коробчатых дощато-брусчато-нагельно-гвоздевых блоков 1, верхние и нижние пояса которых содержат состыкованные посредством стальных накладок 11 парные поясные брусья 5, скрепленные со стенками 12 нагельно-болтовыми соединениями 13, и два слоя 14 и 15 перекрестных досок, закрепленных к поясным брусьям 5 гвоздевым забоем. Доски первого слоя 14 уложены перпендикулярно оси блока 1, доски второго слоя 15 – вдоль оси блока 1, а поперечная брусчатая деревоплита 2 уложена непосредственно на изолированную поверхность 3 блоков 1 и закреплена болтами 4 к поясным брусьям 5. При этом брусчатая деревоплита 2 покрыта оклеечной гидроизоляцией 6, на которую уложена подуклонка 7 из пескобетона и ездовое полотно из железобетонных плит 8, отвод сточных вод с проезжей части обеспечен поперечным уклоном 9 и продольными лотками 10.

В составе пролетного строения каждый из коробчатых блоков работает на изгиб от части временной нагрузки в соответствии с законами упругого распределения. Брусчатые пояса 5 блоков 1 через посредство поперечного слоя досок 14 усилены слоем продольных досок 15, распределенных на всю ширину блока 1 на максимальном удалении от центра тяжести. При этом продольный слой досок 15 воспринимает усилия сжатия (растяжения) с максимальным для древесины расчетным сопротивлением, позволяя существенно увеличить несущую способность блоков.

Результаты расчетов стоимости изготовления и монтажа пролетных строений из ДГБ с досками поясов, ориентированными под углом 30º к продольной оси блоков, в сравнении с вариантом из железобетонных балок такой же длины были приведены ранее [4]. Результаты сравнения конструкции пролетного строения из коробчатых блоков с продольными поясными досками [11] с уже примененной на целом ряде построенных мостов [3] конструкцией [1], указывают на эффективность этой новой конструкции.

Предварительные расчеты и конструкторские проработки пролетного строения длиной 15 м при габарите Г 8,0+2×0,75 м и нагрузке А11 и НК-80 из коробчатых блоков с поперечно-продольной ориентацией поясных досок указали на возможность сокращения количества блоков в поперечном сечении с четырех до трех. При этом существенно изменились показатели материалоемкости рассматриваемых пролетных строений. Например, для пролетного строения из 4-х ДГБ длиной 15 м при габарите Г 8,0+2×0,75 м потребность в пиломатериалах составила 81 м^3, металла 10,45 т, а для пролетного строения из 3-х блоков – 65 м^3 пиломатериалов и 6.5 т металла соответственно. Отметим, что в обоих случаях в качестве основания под покрытие из дорожных плит в указанный объем пиломатериалов входил объем (около 25 м^3) брусчатой деревоплиты.

Таким образом, внедрение новой конструкции дощато-брусчато-нагельно-гвоздевого блока [11] с продольно-поперечной ориентацией поясных досок является несомненно примером инновационных конструктивных решений и технологий, основанных на исследовании свойств таких композитных материалов, какими является перекрестная деревоплита [12-18].

Следует отметить, что пролетное строение [11], составленное из коробчатых до-

щато-брусчато-нагельно-гвоздевых блоков с продольно-поперечной ориентацией поясных досок, может быть тоже заменено более совершенной конструкцией. Недостаток конструкции [11] заключается в нерациональном использовании поперечной брусчатой деревоплиты и железобетонных плит ездового полотна на поперечный изгиб от временной нагрузки, в излишней материалоемкости и трудоемкости, связанных с обеспечением поперечного уклона за счет устройства подуклонки из пескобетона.

Взамен предлагается пролетное строение (рис.4), составленное из установленных на опоры по эпюре поперечного уклона коробчатых дощато-брусчато-нагельно-гвоздевых блоков 1, объединенных поперечной железобетонной плитой 2, уложенной непосредственно на изолированную поверхность 3 блоков 1 и закрепленной болтами 4 к поясным брусьям 5. Железобетонная плита 2 составлена из двух зеркально симметричных сборных блоков 2а и 2б, объединенных между собой по оси моста продольным швом 6 из монолитного железобетона. В поперечном направлении блоки 2а и 2б имеют скошенные кромки, формирующие деформационный шов 7 посредством пенькового каната и битумно-полимерной мастики. Железобетонная плита покрыта гидроизоляционным слоем 3 типа «мостопласт», сверху которого уложено асфальтобетонное покрытие 10. Применяемая в качестве поперечной конструкции железобетонная плита, имея более высокую поперечную жесткость в сравнении с деревоплитой, позволяет снизить временную нагрузку на блок и увеличить грузоподъемность как отдельного блока, так и всего пролетного строения в целом. Исключение из поперечной конструкции пролетного строения брусчатой деревоплиты приводит к существенному снижению материалоемкости конструкции, уменьшению трудозатрат и стоимости строительства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В Омской области успешно внедрена в практику строительства эффективная конструкция дощато-гвоздевых пролетных строений для дорог IV и V технических категорий и дорог муниципальных образований с обеспечением расчетной грузоподъемности под нагрузку А11 и НК-80.

2. Стоимость мостов с дощато-гвоздевыми пролетными строениями на 40-50% дешевле стоимости мостов с равными пролетными строениями из железобетонных балок.

3. В отличие от внедренных конструкций-аналогов предлагаемые усовершенствованные пролетные строения из коробчатых дощато-гвоздевых блоков с продольно-поперечной ориентацией поясных досок, имеют резерв грузоподъемности, позволяющий сократить число блоков в поперечном сечении на один из четырех при сохранении основных размеров и габаритов конструкции. Это стало возможным, благодаря результатам исследований авторов и изучению ими свойств нового композитного материала-многослойной перекрестной деревоплиты.

4. Замена брусчатой деревоплиты проезжей части рассматриваемых пролетных строений на несущую поперечную сборную железобетонную плиту проезжей части позволяет дополнительно снизить общие затраты пиломатериала до 50% от ныне внедряемой конструкции. Естественно сократится расход металлических крепежных изделий.

5. Предварительные исследования возможностей использования в практике проектирования и строительства предлагаемых пролетных строений и мостов указывают на необходимость создание типовых решений для типовых пролетов длиной 15, 18, 21, 24 метров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Уткин, В.А. Дощато-гвоздевые пролетные строения мостов : учебное пособие / В.А. Уткин, В.И. Пузиков. − 2-е изд., испр. и доп. – Омск : Изд-во СибАДИ, 2005. – 190 с.

Дощато-гвоздевое пролётное строение: патент RU 2169812 C1 РФ: МНПК E01D2/04 / В.А. Уткин, В.И. Пузиков; заявитель и патентообладатель СибАДИ. – заявка № 99121132 от 08.10.1999; опубл. 27.06.2001. – Бюл. № 24.-1с.

Уткин, В.А. Опыт внедрения новой конструкции дощато-гвоздевого пролетного строения в дорожном строительстве Омской области / В.А. Уткин, В.И. Пузиков, П.Н. Кобзев // Дороги и мосты. – 2008. – Вып. 19/1. – С. 162-171.

Уткин, В.А. О применении древесины для строительства мостов / В. А. Уткин, В.И. Пузиков, Б. В. Казанцев, М.Ю. Каретников // Дороги и мосты. – М. : Росдорнии. – 2014. – Вып.32/2. – С. 127-142.

Уткин, В.А. Экспериментальное исследование модели дощато-гвоздевого коробчатого блока / В.А. Уткин, П.Н. Кобзев, В.И. Пузиков, Е.Л. Тараданов // Строительные материалы. − 2005. − №10. – С. 36-37.

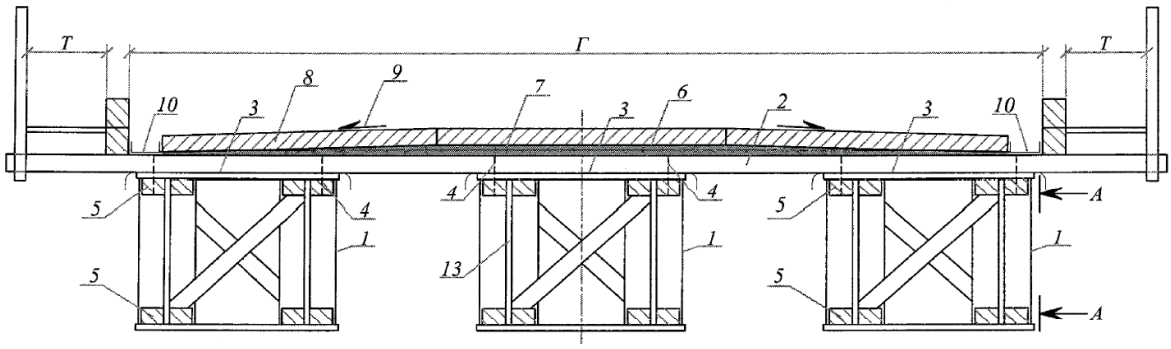

Рис.1. Поперечное сечение пролетного строения из коробчатых блоков

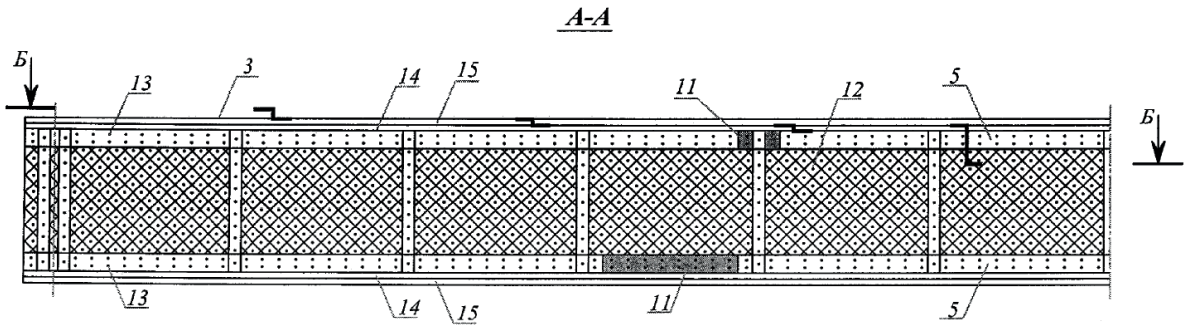

Рис. 2. Фасад дощато-брусчато-нагельно-гвоздевого блока, вид по А-А на рис. 1

Уткин, В.А. Испытание дощато-гвоздевой конструкции моста / В.А. Уткин, В.И. Пузиков, Б.В.Казанцев, П.Н. Кобзев // Автомобильные дороги и мосты. – Изд-во СибАДИ. − 2002. − № 3. – С. 26-28.

Дощато-клееное пролётное строение: патент RU 2204644 C2 РФ: МНПК E01D2/00 / В.А. Уткин, В.И. Пузиков, П.Н. Кобзев; заявитель и патентообладатель СибАДИ; заявка № 2001113605 от 23.05.2001; опубл. 20.05.2003.- Бюл. №21. – 1с.

Кобзев, П.Н. Совершенствование конструкции и методики расчета многоребристого пролетного строения моста из клееной древесины с учетом совместной работы перекрестной деревоплиты и балок: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.11 / Кобзев Павел Николаевич ; СибАДИ. – Омск, 2006. – 22 с.

Дощато-клееное пролетное строение: патент RU 2258110 РФ: МНПК E 01 D 2/04 / - В.А.Уткин, Г.М. Кадисов; заявитель и патентообладатель СибАДИ; заявка № 2003134339 от 26.11.2003; опубл. 10.08.2005. – Бюл. №22. – 7с.

Уткин, В.А. Совершенствование конструкций пролетных строений автодорожных мостов из клееной древесины : автореф. дис. … д-ра. техн. наук: 05.23.11 / Уткин Владимир Александрович ; СибАДИ. – Омск, 2009. – 40 с.

Пролетное строение из коробчатых дощато-брусчато-нагельно-гвоздевых блоков: патент на изобретение № 2436889 РФ: МНПК E01D2/04 / В.А.Уткин, В.И. Пузиков; заявитель и патентообладатель СибАДИ; заявка № 2010114485 от 12.04.10; опубл. 20.12.2011. - Бюл.№ 35. – 5 с.

Уткин, В.А. К вопросу об исследовании перекрестной деревоплиты пролетного строения из клееной древесины / В.А. Уткин, П.Н. Кобзев //Вестник СибАДИ. – Омск : Изд. Дом «ЛЕО», 2004. − Вып. 1. – С. 36−41.

Уткин, В.А. Исследование совместной работы перекрестной клееной деревоплиты и клееных балок пролетного строения / В.А. Уткин, П.Н. Кобзев // Современные проблемы совершенствования и развития металлических, деревянных, пластмассовых конструкций в строительстве и на транспорте: материалы III Международной научно-технической конференции. – Самара : СГАСУ, 2005. – С. 311−317.

Уткин, В.А. Пролетные строения из клееной древесины. Теоретические исследования свойств многослойной деревоплиты из перекрестных досок / В.А. Уткин // Проблемы оптимального проектирования сооружений: доклады I Всероссийской конференции. – Новосибирск; НГАСУ (Сибстрин), 2008. – С. 404−412.

Уткин В.А. Результаты экспериментального исследования многослойной перекрестной де-

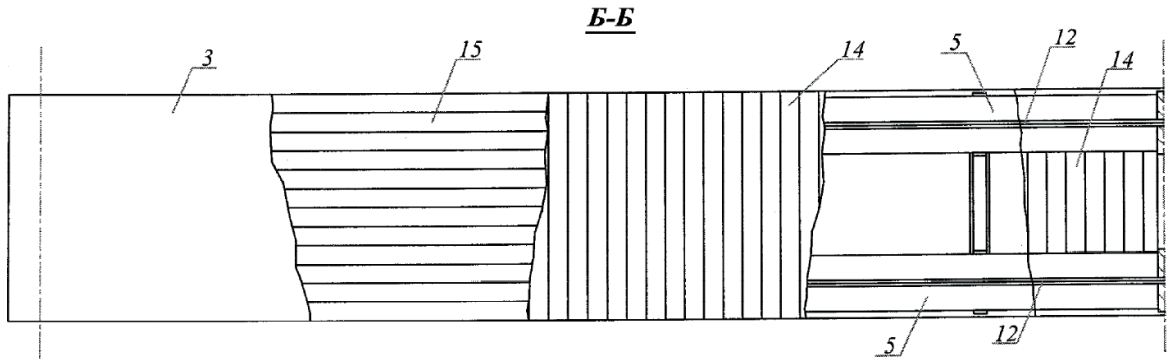

Рис. 3. План блока, вид по Б-Б на рис. 2

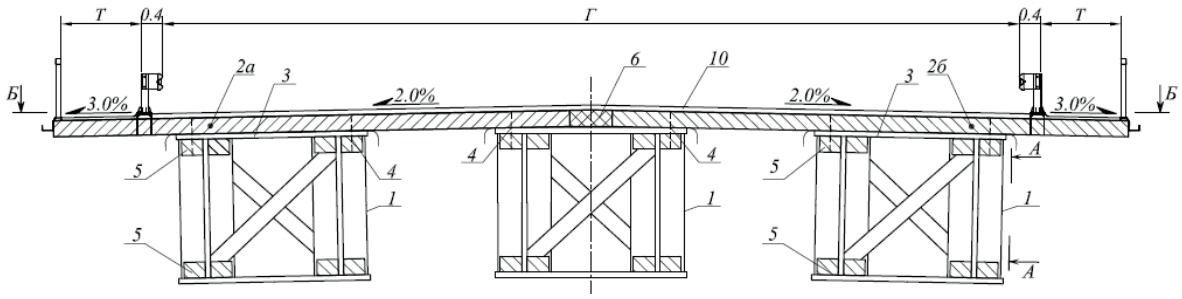

Рис. 4. Пролетное строение с железобетонной плитой проезжей части

ревоплиты на изгиб / В.А. Уткин // Проблемы оптимального проектирования сооружений : доклады I Всероссийской конференции. – Новосибирск :НГАСУ (Сибстрин), 2008. – С.413-420.

Уткин, В.А. Обеспечение совместной работы перекрестной деревоплиты с ребрами в пролетных строениях из клееной древесины В.А. Уткин // Промышленное и гражданское строительство. – 2008. − №3. – С.40-41.

Уткин В.А. К вопросу об исследовании многослойной клееной деревоплиты из перекрестных досок на изгиб / В.А. Уткин, П.Н. Кобзев // Промышленное и гражданское строительство. – 2009. - №7. – С.51-53.

Уткин, В.А. Совершенствование конструкций пролетных строений автодорожных мостов из клееной древесины: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.23.11 / Уткин Владимир Александрович ; СибАДИ – Омск, 2009. – 40 с.

IMPROVEMENT OF BOARDWALK NAILED – SPAN BRIDGE STRUCTURES

Abstract. *The article is devoted to the implementation in practice of the construction of the new bridge boardwalk timber - nail span structures that meet the modern requirements of load capacity, reliability and durability. The authors propose and describe a new design of the span timber-beam-peg–nailed blocks with longitudinal-transverse orientation of the belt boards and carrying transverse reinforced concrete slab of the carriageway. The represented materials show the effectiveness of the proposed solutions.*

Keywords: *timber-nailed block, timber - glued span structure, cross wood - based slab, wood – based squared beam slab.*

REFERENCES

1. Utkin V.A., Puzikov V.I. Doschato-gvozdevye proletnye stroeniya mostov: uchebnoe posobie. Izdanie 2-e, ispravlennoe i dopolnennoe.-Omsk: Izd-vo SibADI, 2005. - 190 s.

2. Doschato-gvozdevoe prolyotnoe stroenie: patent RU 2169812 C1 RF: MNPK E01D2/04 / V.A. Utkin, V.I. Puzikov; zayavitel' i patentoobladatel' SibADI. - zayavka № 99121132 ot 08.10.1999; opubl. 27.06.2001. - Byul. № 24.-1s.

3. Utkin V.A. Opyt vnedreniya novoi konstrukcii doschato-gvozdevogo proletnogo stroeniya v dorozhnom stroitel'stve Omskoi oblasti / V.A. Ut-

kin, V.I. Puzikov, P.N. Kobzev //Dorogi i mosty. - M.: Rosdornii. - 2008. - Vyp. 19/1. - S. 162-171.

4. Utkin V.A. O primenenii drevesiny dlya stroitel'stva mostov /V. A. Utkin, V.I. Puzikov, B. V. Kazancev, M.YU. Karetnikov //Dorogi i mosty. - M.: Rosdornii. - 2014. - Vyp.32/2. - S. 127-142.

5. Utkin V.A. Eksperimental'noe issledovanie modeli doschato-gvozdevogo korobchatogo bloka / V.A. Utkin, P.N. Kobzev, V.I. Puzikov, E.L. Taradanov //Stroitel'nye materialy. - 2005. - №10. - S.36-37.

6. Utkin V.A. Ispytanie doschato-gvozdevoi konstrukcii mosta / V.A. Utkin, V.I. Puzikov, B.V.Kazancev, P.N. Kobzev //Avtomobil'nye dorogi i mosty. -Izd-vo SibADI. - 2002. - №3. - S.26-28.

7. Doschato-kleenoe prolyotnoe stroenie: patent RU 2204644 C2 RF: MNPK E01D2/00 / V.A. Utkin, V.I. Puzikov, P.N. Kobzev; zayavitel' i patentoobladatel' SibADI; zayavka № 2001113605 ot 23.05.2001; opubl. 20.05.2003.- Byul. №21. - 1s.

8. Kobzev P.N. Sovershenstvovanie konstrukcii i metodiki rascheta mnogorebristogo proletnogo stroeniya mosta iz kleenoi drevesiny s uchetom sovmestnoi raboty perekrestnoi derevoplity i balok: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk: 05.23.11 / Kobzev Pavel Nikolaevich; SibADI. - Omsk, 2006. - 22 s.

9. Doschato-kleenoe proletnoe stroenie: patent RU 2258110 RF: MNPK E 01 D 2/04 / - V.A.Utkin, G.M. Kadisov; zayavitel' i patentoobladatel' SibADI; zayavka № 2003134339 ot 26.11.2003; opubl. 10.08.2005. - Byul. №22. - 7s.

10. Utkin V.A. Sovershenstvovanie konstrukcii proletnyh stroenii avtodorozhnyh mostov iz kleenoi drevesiny: avtoref. dis. doktora. tehn. nauk: 05.23.11 / Utkin Vladimir Aleksandrovich; SibADI - Omsk, 2009. - 40 s.

11. Proletnoe stroenie iz korobchatyh doschato-bruschato-nagel'no-gvozdevyh blokov: patent na izobretenie № 2436889 RF: MNPK E01D2/04 / V.A.Utkin, V.I. Puzikov; zayavitel' i patentoobladatel' SibADI; zayavka № 2010114485 ot 12.04.10; opubl. 20.12.2011. - Byul.№ 35. - 5 s.

12. Utkin V.A., Kobzev P.N. K voprosu ob issledovanii perekrestnoi derevoplity proletnogo stroeniya iz kleenoi drevesiny //Vestnik SibADI. - Omsk: Izd. Dom "LEO", 2004, - Vyp. 1. - S.36-41.

13. Utkin V.A., Kobzev P.N. Issledovanie sovmestnoi raboty perekrestnoi kleenoi derevoplity i kleenyh balok proletnogo stroeniya //Sovremennye problemy sovershenstvovaniya i razvitiya metallicheskih, derevyannyh,plastmassovyh konstrukcii v stroitel'stve i na transporte: materialy III Mezhdunarodnoi nauchno-tehnicheskoi konferencii. - Samara: SGASU, 2005. - S. 311-317.

14. Utkin V.A. Proletnye stroeniya iz kleenoi drevesiny. Teoreticheskie issledovaniya svoistv mnogosloinoi derevoplity iz perekrestnyh dosok //Problemy optimal'nogo proektirovaniya sooruzhenii: doklady I Vserossiiskoi konferencii. - Novosibirsk; NGASU (Sibstrin), 2008. - S.404-412.

15. Utkin V.A. Rezul'taty eksperimental'nogo issledovaniya mnogosloinoi perekrestnoi derevoplity na izgib //Problemy optimal'nogo proektirovaniya sooruzhenii: doklady I Vserossiiskoi konferencii. - Novosibirsk; NGASU (Sibstrin), 2008. - S.413-420.

16. Utkin V.A. Obespechenie sovmestnoi raboty perekrestnoi derevoplity s rebrami v proletnyh stroeniyah iz kleenoi drevesiny //Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. - 2008. - №3. - S.40-41.

17. Utkin V.A., Kobzev P.N. K voprosu ob issledovanii mnogosloinoi kleenoi derevoplity iz perekrestnyh dosok na izgib // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. - 2009. - №7. - S.51-53.

18. Utkin V.A. Sovershenstvovanie konstrukcii proletnyh stroenii avtodorozhnyh mostov iz kleenoi drevesiny: avtoref. dis. ... doktora tehn. nauk: 05.23.11 / Utkin Vladimir Aleksandrovich; SibADI - Omsk, 2009. - 40 s.

Уткин Владимир Александрович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Мосты и тоннели» ФГБОУ ВПО «СибАДИ» (644010, г. Омск, ул. Ленина, д. 33, кв. 22; тел. служ. 7 (3812) 65-23-81, 60-74-72, тел. дом. 7 (3812) 31-02-15, e-mail: prof.utkin@mail.ru)

Кобзев Павел Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Мосты и тоннели», зав. НИЛ «Мосты» ФГБОУ ВПО СибАДИ (644006, г. Омск, 16-й военный городок, д. 461, кВ. 96; тел. служ. 7 (3812) 60-74-72).

Utkin Vladimir Aleksandrovich, doctor of technical sciences, professor of the Department "Bridges and tunnels" VPO "SibADI" (644010, Omsk, ul Lenina 33, flat 22, tel. work: 7 (3812) 65-23-81, 60-74-72, tel. house: 7 (3812) 31 02 15, e-mail: prof.utkin@mail.ru)

Kobzev Pavel, Ph.D, associate professor of the Department "Bridges and tunnels", the head. of the NEIL "Bridges" VPO SibADI (644006, Omsk, 16th military town, house 461, flat 96. tel. work: 7 (3812) 60 74 72.