

УДК 626.4 (470.61)

В.А. БЕЛОВ**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВА НА ПРИМЕРЕ СООРУЖЕНИЯ СУДОХОДНЫХ ШЛЮЗОВ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ***COMPARATIVE EVALUATION OF HYDRAULIC ENGINEERING ON THE EXAMPLE OF NAVIGATION LOCKS CONSTRUCTION IN ROSTOV REGION*

Приводится историческая справка о поэтапном возведении гидроузлов Северско-Донецкой шлюзованной системы в период с 1911 по 1913 гг. и второй нитки судоходного шлюза Кочетовского гидроузла с 2004 по 2008 гг. Дается сравнительная оценка финансирования, проектирования и строительства данных объектов, разделенных друг от друга почти в 100 лет. Предлагается сооружение новых судоходных шлюзов осуществлять высокопрофессиональными инженерами-гидротехниками, опираясь на опыт специалистов, работавших на Северско-Донецкой шлюзованной системе и на Кочетовском гидроузле.

Ключевые слова: судоходные шлюзы, проектирование и строительство, сравнительная оценка финансирования, современное строительство гидроузлов.

В 2014 г. исполнилось 100 лет Северско-Донецкой шлюзованной системе (рис. 1), строительство которой было начато в мае 1911 г. и в основном завершено к осени 1913 г.

Одним из энтузиастов проекта по обустройству Северского Донца был Д.И. Менделеев [1], а инициатором создания Северско-Донецкой шлюзованной системы – Министерство путей сообщения Российской Империи, которое в 1903 г. одобрило её строительство.

Проект строительства системы выполнен в 1904 г. инженером Р.Ф. Раевским и доработан в течение четырёх лет опытным гидротехником Н.П. Пузыревским. В дополнениях к проекту Н.П. Пузыревский использовал результаты выполненных под его руководством изыскательских работ на Нижнем Дону, включая устьевую часть Донца [2].

Финансирование работ на Северско-Донецкой шлюзованной системе было начато после Императорского Указа от 21 июня 1910 года. На указе об отпуске из Государственного казначейства средств не свыше 4 925 485 рублей стояла написанная Импера-

The historic reference on progressive construction of units of navigation locks system Severo-Donetskaya in 1911-1913 and of second "run" of navigation locks system Kotshetovsky in 2004-2008 is given. The comparative evaluation of funding, designing and construction of these objects is realized. Offers about using of professional experience of highly qualified hydraulic engineers of past times for modern navigation locks construction are made.

Key words: navigation locks, design and construction, finance comparative evaluation, hydrosystem modern construction.

тором резолюция: «Быть по сему». Общие затраты на строительство составили более 5 млн. царских рублей.

Руководство строительными работами осуществлял действительный статский советник инженер Ф.И. Левандовский, а общее руководство – Управление водных путей и шоссейных дорог Министерства путей сообщения Российской Империи. На строительстве шлюзов работал очень яркий и талантливый коллектив специалистов. Это были инженеры старой закалки, гордившиеся своим инженерным званием.

Строительство всех шести шлюзов гидроузлов Северско-Донецкой шлюзованной системы велось одновременно. Гидроузлы включали в себя системы «Поаре» длиной от 100 до 160 м и судопропускные шлюзы (рис. 2).

По тем временам шлюзованная система соответствовала мировому уровню гидротехнических сооружений на речных путях. Осадка судов допускалась до 1,7 м, что соответствовало грузоподъемности около 2000 т. Размеры шлюзовых камер составляли

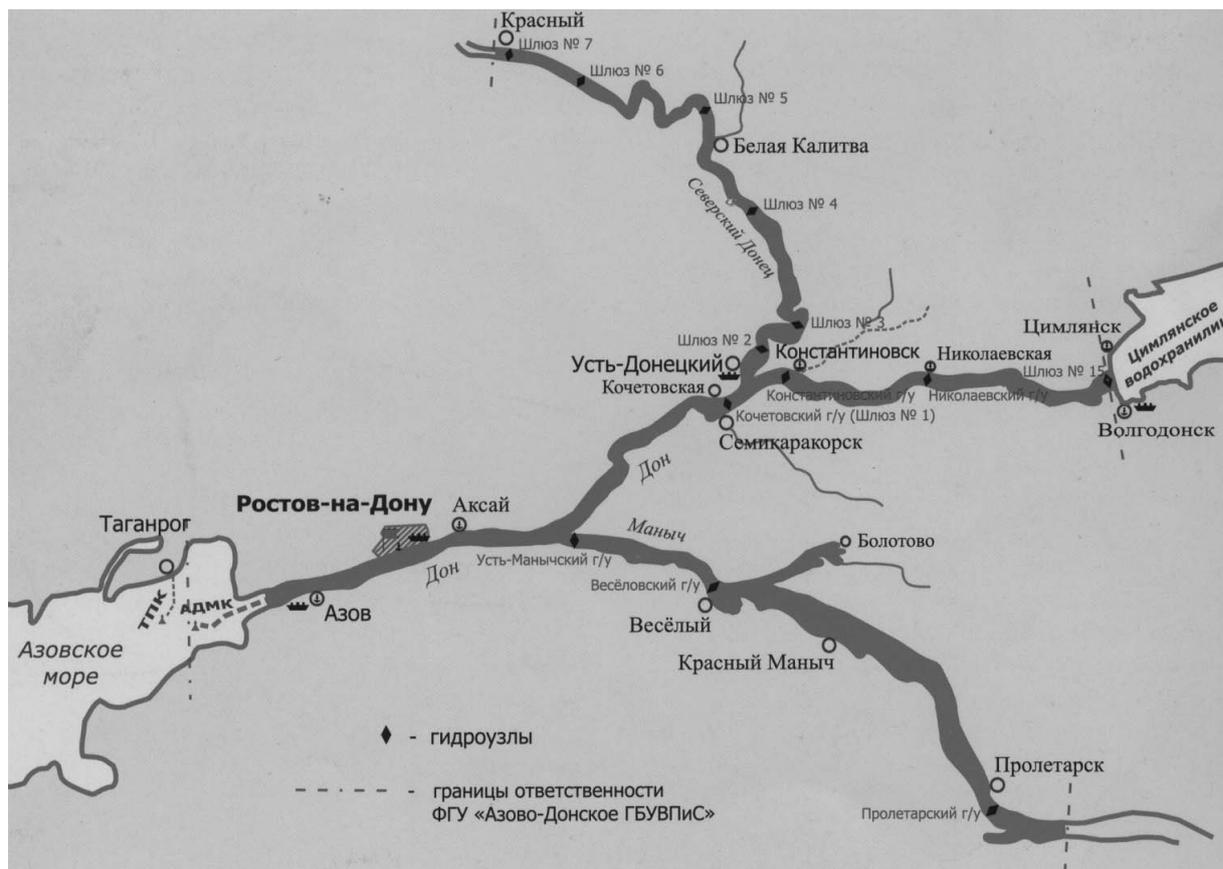


Рис. 1. План Северско-Донецкой шлюзованной системы



Рис. 2. Гидроузел №5 Северско-Донецкой шлюзованной системы

Грузооборот гидроузлов, тыс. т

Гидроузел	2009	2010	2011	2012	2013
№2 Северско-Донецкой системы	169,065	342,429	459,122	370,697	368,452
Кочетовский (камеры 1,2)	8 494,692	10 858,76	9 917,495	12 114,56	13 028,14

100×17 м. Процесс шлюзования не должен был превышать полчаса. Подпор каждого шлюза равнялся 3,2–3,5 м. Все сооружения строились из долговечных материалов – бетона, камня, железа. При этом камеры шлюзов сделаны из финского гранита, который заготавливался и обрабатывался до необходимых размеров и блоков в Финляндии. Все работы выполнялись вручную или с применением малой механизации (рис. 3).

Торжественное открытие Северско-Донецкой шлюзованной системы состоялось 5 июля 1914 г., за несколько недель до начала Первой мировой войны. Она является последней крупной гидросистемой, построенной в Российской Империи.

Основными грузами на данном водном пути были каменный уголь, строительные материалы и зерно. В настоящее время, в связи с происшедшими в стране событиями, объём перевозок в пределах Северского Донца значительно сократился. Сейчас вы-

возится только щебень и бутовый камень с приречных карьеров, расположенных в непосредственной близости от реки [3].

Работа шлюзов (грузооборот в тысячах тонн) за навигации в 2009–2013 гг. представлена в табл. 1.

Построенным в последнее время значимым гидротехническим сооружением в Ростовской области является судопропускной шлюз на Кочетовском гидроузле (рис. 4). Необходимость его строительства была вызвана ростом грузоперевозок на Волго-Донском пути. Строился шлюз с 2004 по 2008 гг.

Государственным заказчиком проекта и строительства Кочетовского шлюза являлось Федеральное агентство морского и речного транспорта, генеральным заказчиком-застройщиком – Азово-Донское государственное бассейновое управление водных путей и сооружений (ГБУВПиС). Началу строительства предшествовало заседание коллегии Минтранса (№ 15 от 20.12.2000), которая приняла решение



Рис. 3. Работы по бетонированию верхней головы шлюза гидроузла № 6

«О начале строительства второй нитки Кочетовского гидроузла в 2002 году». Генеральным подрядчиком производства работ было ЗАО «ГТ МорРечСтрой», которому помогали в строительстве 12 субподрядчиков.

Первоначально финансирование строительства второй нитки шлюза Кочетовского гидроузла планировалось осуществить за счёт кредитных ресурсов Европейского банка реконструкции и развития. Для него проект представлял большой интерес: при относительно небольшой стоимости давал значительный мультипликационный эффект. Однако бывший министр финансов А.Л. Кудрин на заключительном этапе предложил с 2004 г. профинансировать стройку из федерального бюджета. Этот вариант и был принят как наиболее дешёвый и надёжный. Общая оценка стоимости по утверждённой проектно-сметной документации в ценах 2004-2008 гг. составила 3 232 939 110 рублей.

Проектирование второго судоходного шлюза Кочетовского гидроузла выполнено ОАО «Гипроречтранс». Для ускорения разработки рабочей документации были привлечены 11 субподрядчиков. Особенности проектирования и строительства шлюза являлись стеснённые условия производства работ и то обстоятельство, что в основу всех конструкций заложено использование металлического шпунта. В процессе проектирования был исполь-

зован архив по результатам изысканий «Гипроречтранс» более чем за 40-летний период, а также пробурено 185 скважин. При выполнении строительства шлюза в проекты вносились технические изменения, вызванные «производственной» необходимостью, что повлекло увеличение стоимости работ на 17 %.

Параметры второй нитки шлюза Кочетовского гидроузла: протяженность причально-направляющих сооружений 1,5 км; габаритные размеры камеры шлюза: длина 156,6 м; ширина 18 м; высота от днища 12,4 м; глубина на пороге 5 м. Водопроводные галереи выполнены с суммарной площадью сечения 15,5 м², что позволяет наполнить и опорожнить камеру за 6 мин. В качестве строительных материалов использовались металл, железобетон, камень и щебень. На возведении шлюза в отдельных случаях работало более 500 человек и свыше 100 единиц тяжелой строительной техники (рис. 5). Построенное техническое сооружение имеет единый центральный пульт управления с инновационным электронным и программным оборудованием. Шлюз рассчитан на пропуск грузовых теплоходов водоизмещением 7920 т [4].

Рассматривая строительство шлюзов, разделённых друг от друга по времени почти в 100 лет, находящихся практически на одной территории, хочется провести сравнение - как это было тогда и как это делается сейчас.



Рис. 4. Кочетовский гидроузел



Рис. 5. Общий вид камеры шлюза, нижней головы и причальной стенки

Необходимость в судопропускных шлюзах существовала как в начале XX в., так она существует и в настоящее время. На очереди, например, строительство Багаевского гидроузла с шлюзом. Сдерживающим фактором для возведения таких гидротехнических сооружений как тогда, так и сейчас является недостаток финансовых средств у государства и частных инвесторов.

Строительство новых шлюзов, в отличие от построенных, приходится выполнять в стеснённых условиях, вызванных рядом расположенных зданий и сооружений, приватизированных территорий и других факторов, что приводит к значительному удорожанию работ.

В современном проектировании и строительстве, в отличие от прошлого, используется строгая специализация выполняемых работ. Если на проектировании Северско-Донецкой шлюзованной системы была одна группа проектировщиков во главе с Н.П. Пузыревским и одна команда строителей под руководством Ф.И. Левандовского, то при сооружении второй нитки шлюза Кочетовского гидроузла таких исполнителей было во много больше и каждый отвечал только за свой участок работ.

При производстве работ в обоих случаях использовались одни и те же строительные материалы: камень, бетон, металл. Однако к XXI в. они

изменились функционально и технологически. Применяемые материалы на шлюзе в Кочетовке в большинстве случаев невозможно было изготовить и тем более воплотить в сооружение в начале XX в.

Заслуживает высокой оценки качество проектных и строительных работ, выполненных на гидроузлах Северско-Донецкой шлюзованной системы. За 100-летний период без всяких на то деклараций шлюзы работают, и лишь в последнее время возникла необходимость в их ремонте, что не скажешь о современных объектах [5].

За столетний период шлюзы практически конструктивно остались одинаковыми [6-9], что свидетельствует, во-первых, об инженерной подготовке специалистов тех лет, а во-вторых, о поступательной, но не стремительной динамике развития гидротехники [10-12], как, например, в электронике, информатике и т.д.

Следует отметить высокий профессионализм инженеров старой закалки, участвовавших в создании гидроузлов как на Северском Донце, так и на Дону. К сожалению, по мнению автора, переход на двухступенчатое обучение не даёт того уровня подготовки, который нужен современному инженеру-гидротехнику. В этом случае нужно только приветствовать те усилия вузов [13], которые стараются в современных условиях поднять планку знаний до

требуемой высоты, необходимой специалисту в области гидротехнического строительства.

Базируясь на опыте строительства второй нитки судоходного шлюза Кочетовского гидроузла, в дальнейшем корабелям, видимо, необходимо остановиться с увеличением размерностей судов класса «река-море». Их конструирование и строительство должно выполняться в тесном контакте с инженерами-гидротехниками, другими специалистами, связанными с использованием и охраной водных ресурсов рек и территорий.

Вывод. Проектирование и строительство новых судоходных шлюзов необходимо осуществлять высокопрофессиональными инженерами-гидротехниками с применением современных технологий и строительных материалов, опираясь на опыт возведения таких гидротехнических сооружений, как Северско-Донецкая шлюзованная система и Кочетовский гидроузел.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Менделеев Д.И. Будущая сила, покоящаяся на берегах Донца // Северный Вестник. 1988. № 8-12.
2. Пузыревский Н.П. Изыскания на р. Северском Донце в 1903 и 1904 гг. и проект устройства водного пути от Харькова и Белгорода до впадения р. Донца. Санкт-Петербург, 1910.
3. Редьков, Н.И. Беленький, Г.Л. Огарёв, А.В. Дон – река жизни: Очерк истории водных путей и судоходства на Юге России. Ростов н/Д: Донской изд. дом, 2005. 408 с.
4. Сооружение №1 на Дону. Новая жизнь Кочетовского гидроузла / под ред. Н.Г. Смирнова / авт.-сост. В.Г. Лендов. М.: Вестник транспорта, 2009. 216 с.
5. Яковлева М.В. Фролова Е.А. Исаев В.И. Фролов А.Е. Обеспечение технической и экологической безопасности речного причального сооружения // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2013. Вып. №3. С. 113-118.
6. Бальзанников М.И., Иванов Б.Г., Михасек А.А. Система управления состоянием гидротехнических сооружений // Вестник МГСУ. 2012. № 7. С. 119-124.

Об авторе:

БЕЛОВ Виктор Александрович
доктор технических наук, профессор кафедры гидротехнических сооружений
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт
ФГОУ ВПО ДГАУ
346431, Россия, Ростовская область, г. Новочеркасск,
пер. Дружный, 3
E-mail: belov-47@list.ru

7. Бальзанников М.И., Родионов М.В., Селивёрстов В.А. Повышение экологической безопасности эксплуатируемых грунтовых гидротехнических сооружений // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2011. Вып. № 1. С. 100-105.

8. Бальзанников М.И., Шабанов В.А. Развитие образования и научных исследований в области гидротехнического строительства / СГАСУ. Самара, 2004. 72 с.

9. Соболев С.В., Горюхов Е.Н., Соболев И.С., Ежов А.Н. Проектирование судоходного шлюза. Н. Новгород: ННГАСУ, 2008. 300 с.

10. Гвоздовский В.И. Судоходные гидротехнические сооружения / КУИСИ. Куйбышев, 1979. 94 с.

11. Труш Л.И. Программно-вычислительный комплекс SCAD для расчёта железобетонных конструкций. Н. Новгород: ННГАСУ, 2004. 101 с.

12. Расчёт шпунтовых подпорных стенок с использованием ПЭВМ / сост. Г.А. Маковкин, М.Ф. Сухов. Н.Новгород: НГАСА, 1996. 36 с.

13. Колесов А.И., Лапшин А.А. Статический расчёт конструктивных элементов двухстворчатых ворот судоходного шлюза с применением информационных технологий. Н. Новгород: ННГАСУ, 2008.

14. Бальзанников М.И., Евдокимов С.В., Михасек А.А. Организация конкурсов выпускных квалификационных работ по специальности «Гидротехническое строительство» // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2014. Вып. №2(15). С. 54-62.

15. Шабанов В.А. Модельные исследования гидротехнических сооружений / КУИСИ. Куйбышев, 1977. 91 с.

16. Шабанов В.А., Осипов С.В. Подготовка инженеров-гидротехников как необходимый элемент обеспечения экономической и государственной безопасности России // Исследования в области архитектуры, строительства и охраны окружающей среды: тезисы докладов областной 55-й научно-технической конференции Ч.1 / СамГАСА; Самарское отделение общества инженеров-строителей. Самара, 1998. С. 18-20.

© Белов В.А., 2014

BELOV Viktor A.
Doctor of Engineering Science, Professor of the Hydraulic Structures Chair
Novocherkassk Institute of Reclamation Engineering Federal State Budget Educational Institution of Higher Vocational Training "Donskoi State Agrarian University" (FSBEI HVT DSAU)
346431, Russia, Rostov Region, Novocherkassk, Druzhiy ln, 3
E-mail: belov-47@list.ru

Для цитирования: Белов В.А. Сравнительная оценка гидростроительства на примере сооружения судоходных шлюзов в Ростовской области // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2014. Вып. № 4(17). С. 64-69.