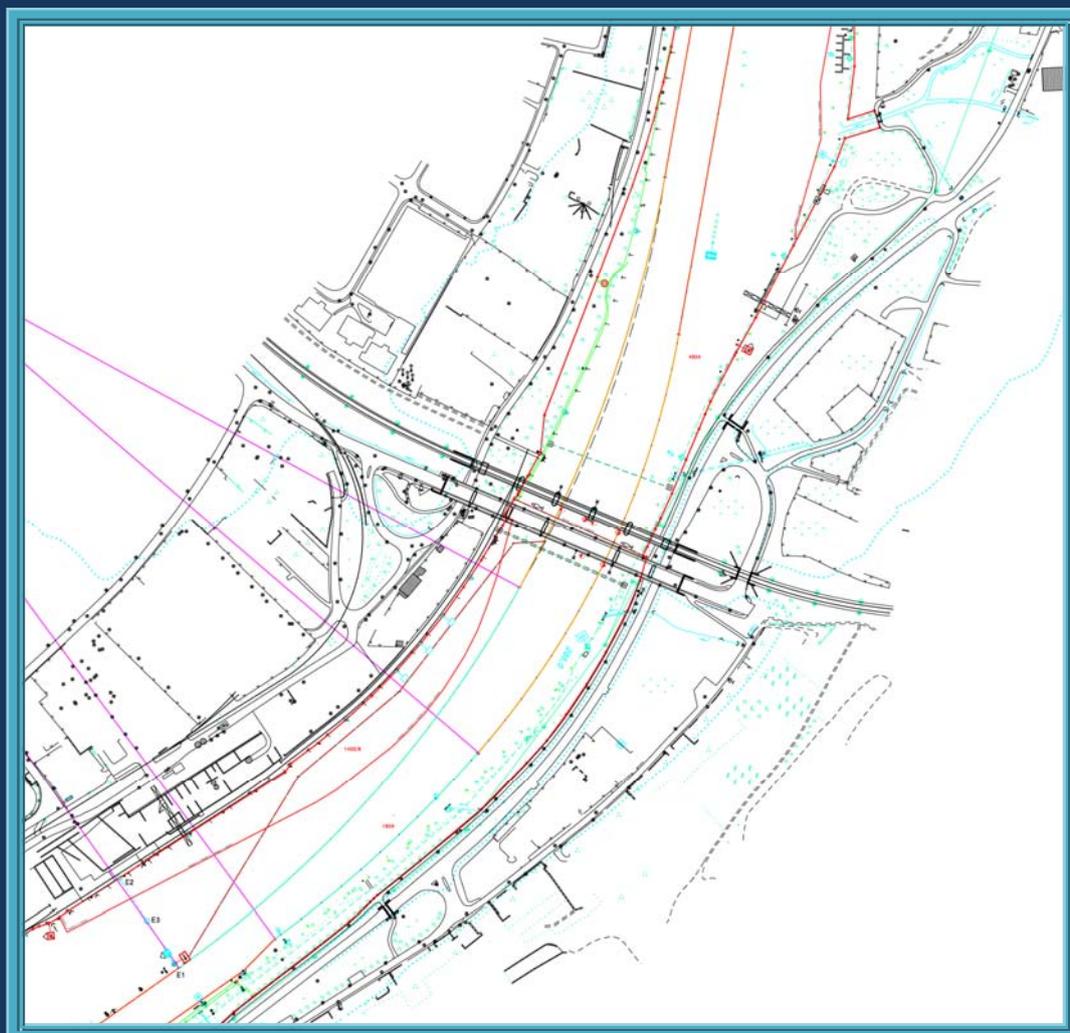




## РЕКОМЕНДАЦИИ

о минимальных требованиях в отношении  
нормативных габаритов для судового хода, а также  
гидротехнической и другой реконструкции Дуная



ДУНАЙСКАЯ КОМИССИЯ  
БУДАПЕШТ  
2013 г.



## Содержание

	<b>Содержание</b>	<b>I</b>
	<b>Список рисунков</b>	<b>III</b>
<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Разъяснение терминов</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Общие замечания</b>	<b>6</b>
3.1	Определения	6
3.1.1	на участках со свободным течением	6
3.1.2	на подпорных участках	6
3.2	Исключения	6
3.2.1	на участках со свободным течением	6
3.2.2	на подпорных участках	6
<b>4</b>	<b>Классы водных путей</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Низкий судоходный и регуляционный уровень воды</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Высокий судоходный уровень воды</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Минимальные габариты судового хода</b>	<b>8</b>
7.1	Глубина судового хода	8
7.1.1	Принципиальная схема	8
7.1.2	Общие положения	8
7.2	Ширина судового хода	9
7.2.1	Принципиальная схема	9
7.2.2	Общие положения	9
7.2.3	Дополнительные положения	10
7.3	Радиус кривизны (по оси судового хода)	11
7.3.1	Принципиальная схема	11
7.3.2	Общие положения	12

7.3.3	Дополнительные положения	12
<b>8</b>	<b>Минимальные габариты шлюзов и их оборудование</b>	<b>13</b>
8.1	Минимальные размеры шлюзов	13
8.1.1	Принципиальная схема	13
8.1.2	Общие положения	14
8.2	Минимальная высота причальных стенок шлюзов над максимальным уровнем воды	15
8.3	Уклон причальных стенок в пределах шлюзов	15
8.4	Расстояние безопасности от судна до головы шлюза	15
8.5	Кнехты в шлюзах	16
8.5.1	Общие положения	16
8.6	Вспомогательное подъемное оборудование на шлюзах	16
8.7	Интенсивность освещения на шлюзах	17
<b>9</b>	<b>Минимальные габариты аванпортов и их оборудование</b>	<b>17</b>
9.1	Соотношение между габаритами шлюзов и аванпортов	17
9.1.1	Принципиальные схемы	18
9.1.2	Минимальная длина и минимальная ширина симметричных аванпортов шлюзов с одной шлюзовой камерой	20
9.1.3	Минимальная длина и минимальная ширина несимметричных аванпортов шлюзов с одной шлюзовой камерой	20
9.1.4	Минимальная длина и минимальная ширина симметричных аванпортов шлюзов с двумя шлюзовыми камерами	21
9.1.5	Минимальная длина и минимальная ширина несимметричных аванпортов шлюзов с двумя шлюзовыми камерами	21
9.1.6	Минимальная длина и минимальная ширина несимметричного аванпорта шлюза с двумя шлюзовыми камерами, когда он не предназначен для стоянки судов (австрийский участок)	21
9.2	Минимальная высота причальных стенок аванпортов над максимальным уровнем воды	21
9.3	Уклон причальных стенок аванпортов	22

9.4	Расстояния между кнехтами в аванпортах	22
9.5	Минимальная длина прямой стенки аванпорта	22
9.6	Интенсивность освещения в аванпортах	22
9.7	Телефоны в аванпортах	22
9.8	Минимальные габариты глубины судового хода в зоне аванпортов	23
<b>10</b>	<b>Оборудование пристаней для судов, ожидающих шлюзования</b>	<b>23</b>
<b>11</b>	<b>Сооружения на водохранилищах</b>	<b>23</b>
<b>12</b>	<b>Минимальные габариты судоходных пролетов мостов</b>	<b>24</b>
12.1	Принципиальная схема	24
12.2	Минимальная ширина судоходного пролета моста	25
12.2.1	Общие положения	25
12.2.2	Дополнительные положения	26
12.3	Минимальная высота судоходного пролета моста	26
12.3.1	Общие положения	26
<b>13</b>	<b>Натянутые над рекой кабели</b>	<b>27</b>
13.1	Принципиальная схема	27
13.2	Минимальная высота прохода под натянутыми над рекой кабелями	28
13.2.1	Общие положения	28

## Список рисунков

Рис. 1	Принципиальная схема поперечного профиля водного пути	8
Рис. 2	Принципиальная схема излучины	11
Рис. 3	Принципиальная схема устройства шлюза	13
Рис. 4	Принципиальная схема симметричного аванпорта шлюза с одной шлюзовой камерой	18
Рис. 5	Принципиальная схема несимметричного аванпорта шлюза с одной шлюзовой камерой	18

Рис. 6	Принципиальная схема симметричного аванпорта шлюза с двумя шлюзовыми камерами	18
Рис. 7	Принципиальная схема несимметричного аванпорта шлюза с двумя шлюзовыми камерами	19
Рис. 8	Принципиальная схема несимметричного аванпорта шлюза с двумя шлюзовыми камерами, когда он не предназначен для стоянки судов (австрийский участок)	19
Рис. 9	Принципиальная схема судоходного пролета моста	24
Рис. 10	Принципиальная схема кабеля, натянутого над рекой	27

# 1 Введение

Рекомендации о минимальных требованиях как в отношении габаритов судового хода, так и гидротехнических и других сооружений на русле Дуная были разработаны поэтапно и приняты Постановлениями сессий Дунайской Комиссии (18-я, 20-я, 21-я, 33-я, 37-я и 45-я сессии).

Рекомендации содержат дополнения (ДК/СЕС 37/15, ДК/СЕС 44/21 и ДК/СЕС 45/13), которые были составлены на основании предложений государств-членов.

На 57-й и 58-й сессиях Дунайской Комиссии государства-члены отметили необходимость привести конкретные планы, касающиеся основных работ по инфраструктуре, в соответствие с новым статусом Дуная как части транспортного коридора VII.

Постановлением ДК/СЕС 70/10 от 20 мая 2008 г. была создана группа экспертов по гидротехническим вопросам, по предложению которой поручение осуществить пересмотр и составить новую редакцию издания "Рекомендации по установлению нормативных габаритов для судового хода, а также гидротехнической и другой реконструкции Дуная" было включено Постановлением ДК/СЕС 71/11 от 10 декабря 2008 г. в План работы Дунайской Комиссии.

Дунайская Комиссия Постановлением ДК/СЕС 77/13 Семьдесят седьмой сессии Дунайской Комиссии от 15 декабря 2011 г. рекомендует своим государствам-членам и специальным речным Администрациям опираться на эти Рекомендации (док. ДК/СЕС 77/11) при планировании работ по улучшению условий судоходства и проектов гидротехнической и другой реконструкции Дуная.

## 2 Разъяснение терминов

- Судовой ход

Часть русла реки, пригодная для движения судов вдоль водного пути, которая на основе ее параметров и обозначения сигнальными знаками обеспечивает безопасность судоходства. На подпорных участках на основании большой глубины воды обычно не требуется обязательное обозначение сигнальными знаками, в отличие от участков нижнего бьефа гидроэлектростанций, а также участков со свободным течением и особенно в зоне излучин.

Безопасность судового хода определяется его минимальными габаритами (ширина, глубина, радиус кривизны), отнесенными к низкому судоходному и регуляционному уровню (НСРУ), а также минимальной высотой судоходных пролетов мостов и проходов под воздушными кабелями, отнесенной к высокому судоходному уровню воды (ВСУ). (см. в пункте 7.1.1 Рис. 1, в пункте 7.3.1 Рис. 2, в пункте 12.1 Рис. 9, а также в пункте 13.1 Рис. 10).

- Фарватер

Часть водного пути, которая может быть фактически использована для судоходства.

- Низкий судоходный и регуляционный уровень (НСРУ / RNW)

Уровень воды с обеспеченностью 94%, определенный для всего судоходного участка реки на основе расходов воды, наблюдавшихся за 30-летний период, исключая периоды ледовых явлений.

- Высокий судоходный уровень (ВСУ / HSW)

Уровень воды с обеспеченностью 1%, определенный для всего протяжения судоходного участка реки на основе расходов воды, наблюдавшихся за 30-летний период, исключая периоды ледовых явлений.

- Глубина судового хода

Расстояние от поверхности воды до максимального возвышения профиля дна реки.

- Минимальная глубина судового хода

соответствует глубине судового хода при НСРУ. Она соответствует сумме "осадки в грузу", "скоростного проседания" и минимального "навигационного запаса глубины" (см. в пункте 7.1.1 Рис. 1).

- Рабочая осадка (Tauchtiefe)
 

Сумма "осадки в грузу" и "скоростного проседания" (см. в пункте 7.1.1 Рис. 1).
- Осадка в грузу (Abladetiefe)
 

Расстояние между самой нижней точкой судна в покое (без движения) и плоскостью зеркала воды (см. в пункте 7.1.1 Рис. 1).
- Скоростное проседание (Absunk)
 

Увеличение "осадки в грузу", возникающее на ходу на основании гидродинамических процессов. На скоростное проседание влияет скорость движения судна в воде и соотношение поперечного профиля водного пути, зависящего от уровня воды, и поперечного сечения погруженной в воду части судна. Обтекающая судно вода больше всего разгоняется под дном судна, ввиду чего судно при движении проседает, прежде всего, в кормовой части (см. в пункте 7.1.1 Рис. 1). Определение величины "скоростного проседания" должно осуществляться компетентными органами.
- Минимальный навигационный запас глубины
 

Безопасное расстояние между дном судна на ходу и максимальным возвышением профиля дна реки. Определение величины "навигационного запаса глубины" должно осуществляться компетентными органами на базе геоморфологических условий на соответствующем участке реки.
- Минимальная ширина судового хода
 

Ширина судового хода, преобладающая при минимальной глубине судового хода (см. в пункте 7.1.1 Рис. 1).
- Минимальный радиус кривизны
 

Радиус кривизны реки по оси судового хода при НСПУ или минимальном подпорном уровне (см. в пункте 7.3.1 Рис. 2).
- Минимальная высота судоходного пролета моста
 

Вертикальное расстояние между ВСУ / HSW или максимальным подпорным уровнем и нижней кромкой конструкции моста внутри границ ширины судоходного пролета моста (см. в пункте 12.1 Рис. 9).
- Минимальная ширина судоходного пролета моста
 

Расстояние по горизонтали между крайними точками, ограничивающими судовую ход при движении через пролет моста, при одновременном соблюдении минимальной глубины судового

хода, а также минимальной высоты судоходного пролета моста (см. в пункте 12.1 Рис. 9).

- **Полезная длина шлюза**

Указанная длина камеры шлюза, которая фактически может использоваться судоходством. Расстояние между внутренней стенкой верхних ворот и порогом нижних ворот с учетом безопасных расстояний (см. в пункте 8.1.1 Рис. 3).

- **Полезная ширина шлюза**

Расстояние по горизонтали между стенками шлюза (см. в пункте 8.1.1 Рис. 3).

- **Аванпорт**

Защищенная акватория судоходного пути, являющаяся непосредственным продолжением камеры шлюза. Аванпорт служит для облегчения условий шлюзования и позволяет осуществлять стоянку судов и ожидание шлюзования (см. в пункте 9.1.1 Рис. 4–Рис. 8).

- **Минимальная высота прохода под висящими в воздухе кабелями**

Вертикальное расстояние между самой низкой точкой висящего в воздухе кабеля и ВСУ / HSW или максимальным подпорным уровнем, измеренное при самой высокой и самой низкой температуре воздуха с учетом обледенения (см. в пункте 13.1 Рис. 10).

- **Подпорный участок**

Участок реки в зоне воздействия подпора от плотины.

- **Каскад подпорный**

Участок реки, состоящий из подпорных участков, следующих один за другим без промежутков.

- **Минимальный подпорный уровень**

Самый низкий уровень воды в верхнем бьефе плотины на участке от плотины до района выравнивания подпора в свободное течение при НСРУ. Граница между минимальным подпорным уровнем и НСРУ определяется посредством минимальной глубины, рекомендованной для подпорных участков.

- Максимальный подпорный уровень

Самый высокий уровень воды в верхнем бьефе плотины при максимальном эксплуатационном уровне воды на участке от плотины до района выравнивания подпора в свободное течение при ВСУ. Граница между максимальным подпорным уровнем и ВСУ находится в точке, где подпорный уровень превосходит ВСУ на 10 см.

### **3 Общие замечания**

Настоящие Рекомендации учитывают прогнозы развития движения по Дунаю и дунайского флота.

Для судоходства на Дунае, который является самым длинным участком магистрали Рейн - Майн - Дунай, следует создать и поддерживать достаточные, равноценные условия судоходства. Это относится, в первую очередь, к осадке в грузу.

#### **3.1 Определения**

Все содержащиеся в настоящих Рекомендациях данные, а также сведения о глубине, ширине и радиусе кривизны судового хода, а также параметры для проведения гидротехнических и других работ на Дунае, за исключением минимальной высоты пролетов мостов и линий электропередач, а также кабелей паромов, которые пересекают реку, относятся

##### **3.1.1 на участках со свободным течением**

к низкому судоходному и регуляционному уровню (НСРУ/RNW), и

##### **3.1.2 на подпорных участках**

к минимальному подпорному уровню в верхнем бьефе плотины.

#### **3.2 Исключения**

Минимальная высота судоходных пролетов мостов и линий электропередач, а также кабелей паромов, которые пересекают реку, относится

##### **3.2.1 на участках со свободным течением**

к высокому судоходному уровню (ВСУ/HSW), и

##### **3.2.2 на подпорных участках**

к максимальному подпорному уровню в верхнем бьефе плотины.

## 4 Классы водных путей

На основе Постановления Пятьдесят третьей сессии Дунайской Комиссии от 12 апреля 1995 г. (док. ДК/СЕС 53/33 пункт 2), на Дунае действует нижеследующая классификация, причем применяются классы, соответствующие Европейскому соглашению о важнейших внутренних водных путях международного значения (СМВП) (ECE/TRANS/120/Rev.1) ЕЭК ООН:

	Участок	класс
1	Кельхейм – Регенсбург (2414,72 - 2379,68 км)	V b
2	Регенсбург – Вена (2379,68 - 1921,05 км)	VI b
3	Вена – Белград (1921,05 - 1170,00 км)	VI c
4	Белград – Измаильский чатал (1170,00 - 79,636 км [43,00 м.миля])	VII
	Измаильский чатал – Сулина (79,636 км [43,00 м.миля] – 0,00 км)	

## 5 Низкий судоходный и регуляционный уровень воды

Величины согласно Постановлению ДК/СЕС 68/16 следует заимствовать из последнего издания Дунайской Комиссии.

## 6 Высокий судоходный уровень воды

Величины согласно Постановлению ДК/СЕС 68/16 следует заимствовать из последнего издания Дунайской Комиссии.

## 7 Минимальные габариты судового хода

Минимальные габариты служат поддержанию безопасности судоходства.

### 7.1 Глубина судового хода

#### 7.1.1 Принципиальная схема

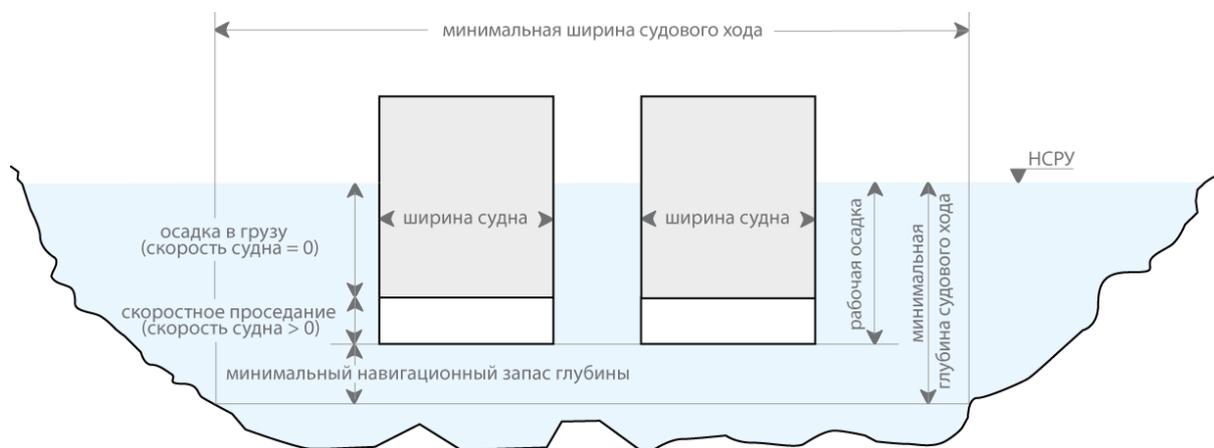


Рис. 1 Принципиальная схема поперечного профиля водного пути

#### 7.1.2 Общие положения

7.1.2.1 На участке Дуная Кельхейм – Браила (2414,72 - 170,00 км):

Следует обеспечить глубину судового хода, при которой будет возможным безопасное плавание с **осадкой в грузу не менее 25 дм.**

7.1.2.2 На участке Дуная Браила - Сулина (170,00 - 0,00 км):

**глубина судового хода не менее 24 футов (73 дм).**

## 7.2 Ширина судового хода

### 7.2.1 Принципиальная схема

См. Рис. 1 в пункте 7.1.1.

### 7.2.2 Общие положения

- 7.2.2.1 На участке Кельхейм-Регенсбург (2414,72 км – 2379,68 км)  
– не менее 50 м
- 7.2.2.2 На участке Регенсбург-Вена (2379,68 км – 1921,05 км)  
– не менее 100 - 120 м
- 7.2.2.3 На участке Вена-Белград (1921,05 км – 1170,00 км)  
– не менее 120 - 150 м
- 7.2.2.4 На участке Белград-Измаильский чатал (1170,00 км – 79,636 км [43,00 м.миля])  
– не менее 150 - 180 м
- 7.2.2.5 На участке Измаильский чатал – Сулина (79,636 км [43,00 м.миля] – 0,00 км)  
– не менее 60 м

### **7.2.3 Дополнительные положения**

В обоснованных случаях (например, на участках, являющихся неблагоприятными по причине геоморфологических условий, а также на участках, которые на основе Постановления ДК/СЕС 69/18 учитываются особо) допускается сокращение минимальной ширины судового хода, если будет подтверждено, что при этом будет обеспечена безопасность судоходства.

## 7.3 Радиус кривизны (по оси судового хода)

### 7.3.1 Принципиальная схема

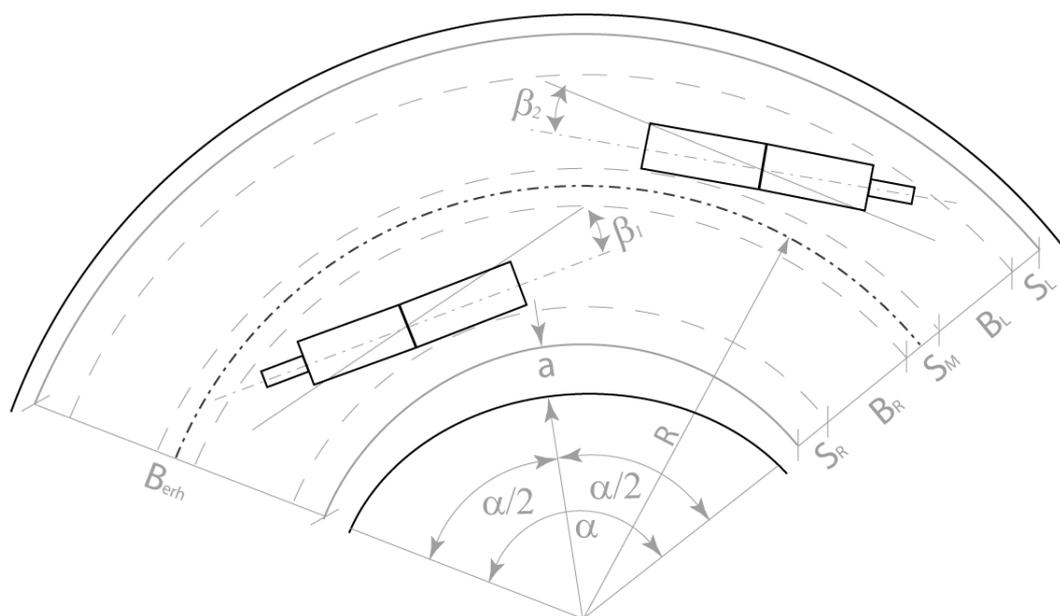


Рис. 2 Принципиальная схема излучины

$B_{erh}$	увеличенная ширина судового хода в зоне излучины	$\alpha$	центральный угол кривой
$B_R, B_L$	ширина шлейфа движения в одном направлении	$\beta_1, \beta_2$	угол дрейфа судов
$S_R, S_M, S_L$	дополнительная ширина вследствие повышенной потребности в пространстве при движении по кривой	$a$	максимальное расширение $a = S_R + S_M + S_L$
$R$	радиус кривизны		

## 7.3.2 Общие положения

7.3.2.1 На участке Кельхейм-Регенсбург (2414,72 км – 2379,68 км)

– не менее 600 м

7.3.2.2 На участке Регенсбург-Вена (2379,68 км – 1921,05 км)

– не менее 800 м

7.3.2.3 На участке Вена - Белград (1921,05 км – 1170,00 км)

– не менее 800-1000 м

7.3.2.4 На участке Белград - Сулина (1170,00 км–0,00)

– не менее 1000 м

## 7.3.3 Дополнительные положения

В обоснованных случаях (например, на участках, являющихся неблагоприятными по причине геоморфологических условий, а также на участках, которые на основе Постановления ДК/СЕС 69/18 учитываются особо) допускается сокращение минимального радиуса кривизны, если будет подтверждено, что при этом будет обеспечена безопасность судоходства.

## 8 Минимальные габариты шлюзов и их оборудование

При подготовке проектов сооружения шлюзов на участке ниже Кельхейма рекомендуется предусматривать габариты, соответствующие как нынешним требованиям судоходства, так и перспективам его развития (типы и габариты судов и составов, объемы перевозок грузов). В целом, желательно предусматривать для шлюзов такие габариты, которые обеспечивают одновременное шлюзование через одну камеру шлюза всего состава судов вместе с его буксиром или толкачом.

Наряду с этим в проектах сооружения шлюзов ниже шлюза Кахлет рекомендуется предусматривать в каждом случае две камеры шлюза согласно нижеуказанным габаритам, чтобы сделать возможным одновременное шлюзование в обоих направлениях.

### 8.1 Минимальные размеры шлюзов

#### 8.1.1 Принципиальная схема

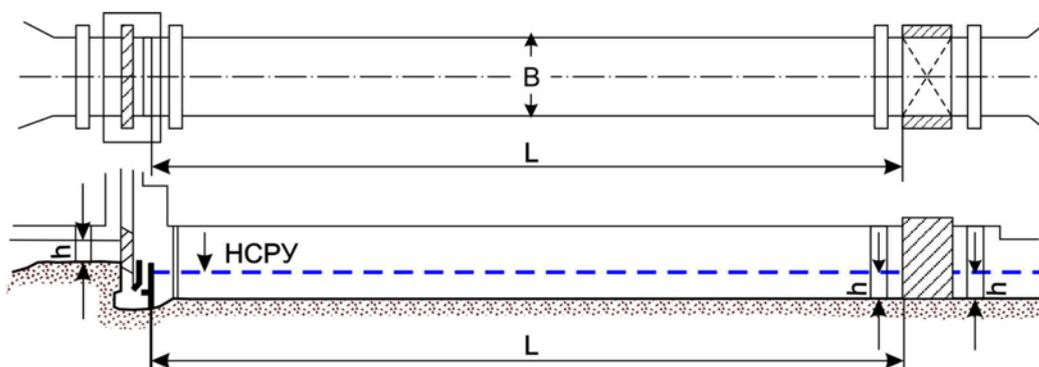


Рис. 3 Принципиальная схема устройства шлюза

$B$	полезная ширина	$h$	глубина на пороге / Drempeltiefe
$L$	полезная длина	НСПУ	низкий судоходный и регуляционный уровень

## 8.1.2 Общие положения

8.1.2.1 На участке от Кельхейма по шлюз Регенсбург (2414,72 км – 2379,68 км)

полезная длина не менее 190м

полезная ширина не менее 12,5м

глубина на пороге не менее 4,0м

8.1.2.2 На участке от шлюза Регенсбург по шлюз Фрэйденау (2379,68 км – 1921,05 км)

полезная длина не менее 230м

полезная ширина не менее 24м

глубина на пороге не менее 4,0м

В исключительных случаях глубина на пороге может быть уменьшена на этом участке до 3,5м

8.1.2.3 На участке от шлюза Фрэйденау до Белграда (1921,05 км – 1170,00 км)

полезная длина не менее 280-310м

полезная ширина не менее 34м

глубина на пороге не менее 4,5м

8.1.2.4 На участке Белград - Измаильский чатап (1170,00 км–79,636 км [43,00 м.миля])

полезная длина	не менее 310м
полезная ширина	не менее 34м
глубина на пороге	не менее 4,5м

В случае сооружения в шлюзе промежуточных ворот для шлюзования одиночных судов рекомендуется разделять камеру шлюза на части таким образом, чтобы её меньшая секция имела полезную длину не менее 100м.

## **8.2 Минимальная высота причальных стенок шлюзов над максимальным уровнем воды**

На всех участках Дуная	не менее 1,5м
------------------------	---------------

## **8.3 Уклон причальных стенок в пределах шлюзов**

Причальные стенки шлюзов на всех участках Дуная должны быть вертикальными. Допускается максимальное отклонение от вертикали 100:1.

## **8.4 Расстояние безопасности от судна до головы шлюза**

Безопасное расстояние от судна до верхней / нижней головы шлюза при его нахождении в камере шлюза должно составлять 2,0 – 5,0 м в зависимости от размеров камеры шлюза.

## 8.5 Кнехты в шлюзах

### 8.5.1 Общие положения

Камеры шлюза с высотой подъема не менее 5,0 м рекомендуется оборудовать только плавучими кнехтами или устанавливать плавучие кнехты по крайней мере в каждом третьем ряду.

#### 8.5.1.1 Расстояние между кнехтами по длине камер шлюза

На участке Кельхейм – шлюз Кахлет 15м

На участке ниже шлюза Кахлет 25-30м

#### 8.5.1.2 Расстояние между стационарными кнехтами, установленными по вертикали в камерах шлюза

Стационарные кнехты должны устанавливаться на расстоянии 1,5 - 1,8 м по вертикали.

#### 8.5.1.3 Высота плавучих кнехтов составляет от уровня воды

для простых плавучих кнехтов примерно 1,5 м

В случае использования двойных плавучих кнехтов высота одного из них составляет примерно 1,5 м, а другого примерно 3,0 м выше зеркала воды.

## 8.6 Вспомогательное подъемное оборудование на шлюзах

Рекомендуется оборудовать вертикальные стенки шлюза встроенными лестницами в районе каждой второй или третьей группы плавучих или стационарных кнехтов, расположенных по вертикали.

## 8.7 Интенсивность освещения на шлюзах

Интенсивность освещения во всех местах камеры шлюза на высоте минимального уровня воды должна достигать не менее 5 люкс. При этом рекомендуется, чтобы светильники излучали свет желтовато-оранжевого цвета.

## 9 Минимальные габариты аванпортов и их оборудование

При определении соотношения между габаритами шлюзов и аванпортов рекомендуется в каждом случае учитывать гидравлические и гидрометеорологические условия в интересах обеспечения безопасности плавания в районе шлюзов и гидроэлектростанций.

### 9.1 Соотношение между габаритами шлюзов и аванпортов

При выборе оптимальных габаритов аванпортов, кроме нижеперечисленных соотношений, необходимо также учитывать следующие факторы:

- конфигурация русла реки в зоне шлюзов, которые могут быть расположены в основном русле, в рукавах или на обводных каналах;
- общее расположение гидроэлектростанции, положение шлюзов по отношению к гидроэлектростанции и к плотинам;
- система наполнения и опорожнения шлюза;
- количество судов, проходящих через шлюз.

### 9.1.1 Принципиальные схемы

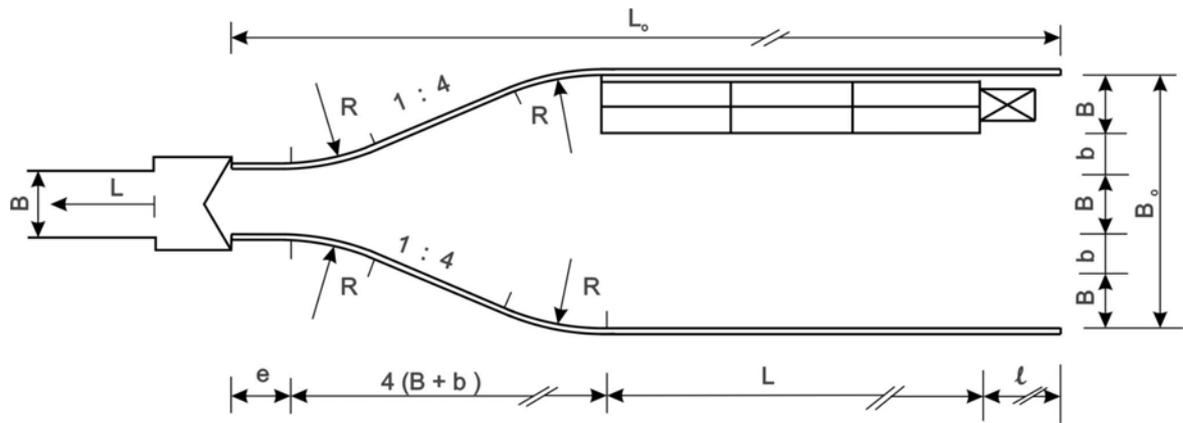


Рис. 4 Принципиальная схема симметричного аванпорта шлюза с одной шлюзовой камерой

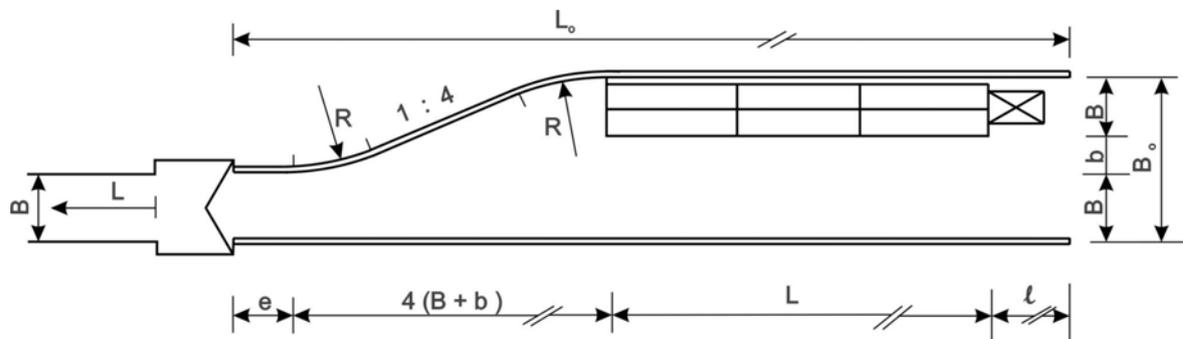


Рис. 5 Принципиальная схема несимметричного аванпорта шлюза с одной шлюзовой камерой

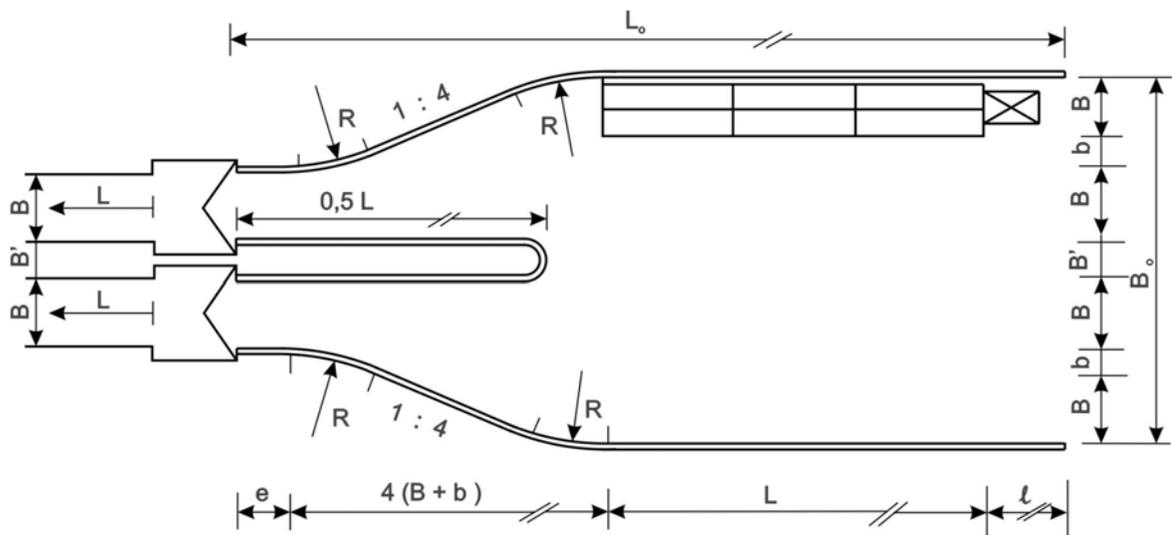


Рис. 6 Принципиальная схема симметричного аванпорта шлюза с двумя шлюзовыми камерами

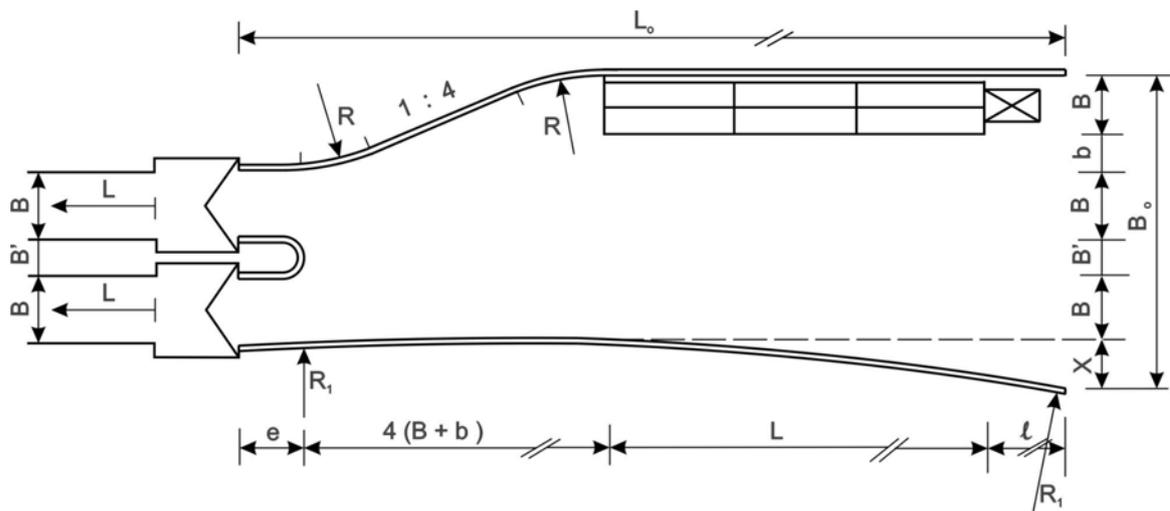


Рис. 7 Принципиальная схема несимметричного аванпорта шлюза с двумя шлюзовыми камерами

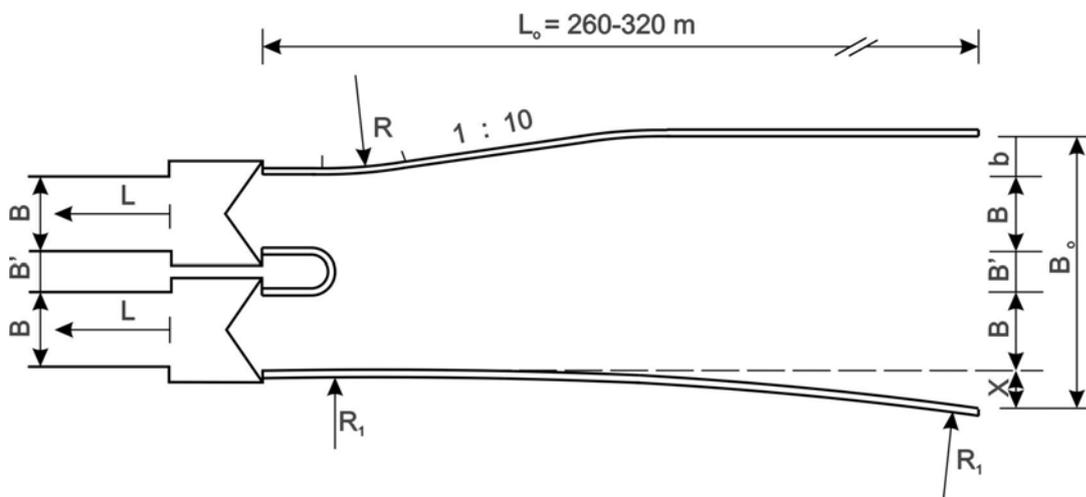


Рис. 8 Принципиальная схема несимметричного аванпорта шлюза с двумя шлюзовыми камерами, когда он не предназначен для стоянки судов (австрийский участок)

При установлении минимальной длины и ширины аванпортов присвоенные им символы имеют следующее значение:

$B_0$	минимальная ширина аванпорта
$L_0$	минимальная длина аванпорта
$B$	полезная ширина шлюза
$L$	полезная длина шлюза
$e$	расстояние между шлюзом и изгибом кривой направляющей стенки; $e = B$
$b$	безопасное расстояние; $b =$ не менее $0,4 \times B$
$\ell$	длина тормозного пути; $\ell = 0,3 \times L$
$B'$	ширина пространства между камерами шлюза
$R$	радиус кривизны стенки в месте соединения кривой направляющей со стенкой аванпорта; $R = 0,5 \times L$
$R_1$	радиус стенки аванпорта двухниточного шлюза; $R_1 \geq 3000\text{m}$
$x$	переменное расстояние, зависящее от радиуса $R_1$

### 9.1.2 Минимальная длина и минимальная ширина симметричных аванпортов шлюзов с одной шлюзовой камерой

$$L_0 = e + 4 \times (B + b) + L + \ell$$

$$B_0 = 3 \times B + 2 \times b$$

### 9.1.3 Минимальная длина и минимальная ширина несимметричных аванпортов шлюзов с одной шлюзовой камерой

$$L_0 = e + 4 \times (B + b) + L + \ell$$

$$B_0 = 2 \times B + b$$

Можно допускать уклоны направляющей стенки и менее чем 1 : 4 (до максимальной величины 1 : 1,5), однако в этих случаях минимальная ширина аванпортов должна быть  $B_0 = 2 \times (B + b)$ .

#### **9.1.4 Минимальная длина и минимальная ширина симметричных аванпортов шлюзов с двумя шлюзовыми камерами**

$$L_0 = e + 4 \times (B + b) + L + \ell$$

$$B_0 = 2 \times (2 \times B + b) + B'$$

#### **9.1.5 Минимальная длина и минимальная ширина несимметричных аванпортов шлюзов с двумя шлюзовыми камерами**

$$L_0 = e + 4 \times (B + b) + L + \ell$$

$$B_0 = 3 \times B + B' + b + x$$

#### **9.1.6 Минимальная длина и минимальная ширина несимметричного аванпорта шлюза с двумя шлюзовыми камерами, когда он не предназначен для стоянки судов (австрийский участок)**

$$L_0 = 260 - 320 \text{ м}$$

$$B_0 = 2 \times B + B' + b + x$$

#### **9.2 Минимальная высота причальных стенок аванпортов над максимальным уровнем воды**

На всех участках Дуная

не менее 1,5 м

### **9.3 Уклон причальных стенок аванпортов**

Причальные стенки аванпортов на всех участках Дуная должны быть вертикальными; допустимый максимальный уклон причальной стенки аванпортов по отношению к вертикали 10 : 1.

### **9.4 Расстояния между кнехтами в аванпортах**

Расстояние между стационарными кнехтами в аванпортах, когда они предназначены для причаливания судов, должно составлять 30 м.

### **9.5 Минимальная длина прямой стенки аванпорта**

При несимметричных аванпортах двухниточных и однониточных шлюзов минимальная длина одной из стенок аванпорта, являющейся продолжением стены шлюза, должна равняться полезной длине шлюза с прибавлением длины тормозного пути.

При симметричных аванпортах двухниточных шлюзов длина прямой стенки аванпорта, являющейся также продолжением стены шлюза, должна быть не менее половины полезной длины шлюза.

### **9.6 Интенсивность освещения в аванпортах**

У входа в аванпорты освещенность должна быть не менее 0,5 люкса с постепенным увеличением ее по направлению к камере шлюза до величины не менее 5 люкс. При этом рекомендуется, чтобы светильники излучали свет желтовато-оранжевого цвета.

### **9.7 Телефоны в аванпортах**

На причальных стенках и в зоне аванпортов следует устанавливать телефонные аппараты, обеспечивающие связь с диспетчерской службой шлюза.

## **9.8 Минимальные габариты глубины судового хода в зоне аванпортов**

В зоне аванпортов шлюза габариты глубины судового хода должны соответствовать рекомендациям, изложенным выше (Глава 7).

## **10 Оборудование пристаней для судов, ожидающих шлюзования**

В зоне аванпортов, вне судового хода, должны быть предусмотрены соответствующие пристани, которые предназначены для судов, ожидающих шлюзования, а также для формирования составов в связи со шлюзованием. Эти пристани по возможности должны быть оборудованы соответствующими швартовными устройствами. Интенсивность освещения в зоне этих пристаней должна быть не менее 0,5 люкса. При этом рекомендуется, чтобы светильники излучали свет желтовато-оранжевого цвета.

## **11 Сооружения на водохранилищах**

На подпорных участках с крутыми берегами и большими глубинами рекомендуется сооружать вблизи берега места для аварийной посадки судов, которым грозит опасность. Длина этих мест стоянки должна составлять около 150 м, а глубины на них – 1,5 м, 2,5 м и 3,5 м. Эти места стоянки должны быть оснащены швартовными устройствами (например, кнехтами).

## 12 Минимальные габариты судоходных пролетов мостов

### 12.1 Принципиальная схема

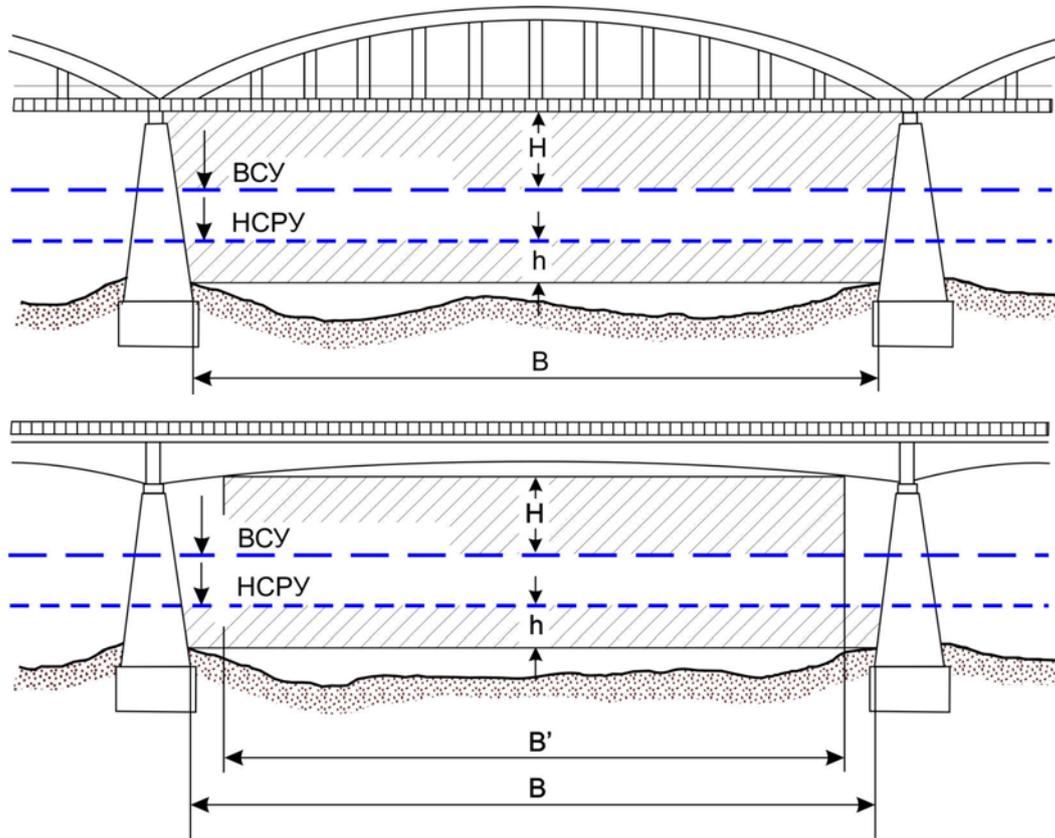


Рис. 9 Принципиальная схема судоходного пролета моста

B	минимальная ширина	h	минимальная глубина судового хода
H	минимальная высота	B'	минимальная ширина при негоризонтальной нижней кромке моста
HCPY	низкий судоходный и регуляционный уровень	BCY	высокий судоходный уровень

## 12.2 Минимальная ширина судоходного пролета моста

### 12.2.1 Общие положения

12.2.1.1 На участке Кельхейм - Регенсбург (2414,72 км – 2379,68 км)

- не менее 50м

12.2.1.2 На участке Регенсбург - Вена (2379,68 км – 1921,05 км)

- не менее 100-150м

При сооружении арочных мостов допустимой является минимальная ширина по хорде арки (без уменьшения расстояния между устоями моста)

- не менее 80-120м

12.2.1.3 На участке Вена - Белград (1921,05 км – 1170,00 км)

- не менее 150м

При сооружении арочных мостов допустимой является минимальная ширина по хорде арки (без уменьшения расстояния между устоями моста)

- не менее 120м

12.2.1.4 На участке Белград - Измаильский чатал (1170,00 км – 79,636 км [43,00 м.миля])

- не менее 150-180м

При сооружении арочных мостов допустимой является минимальная ширина по хорде арки (без уменьшения расстояния между устоями моста)

- не менее 120м

## 12.2.2 Дополнительные положения

Если не обеспечивается минимальная ширина судоходного пролета моста для одного пролета, проход вверх и вниз по течению может осуществляться через отдельные пролеты, имеющие в каждом случае не менее половины рекомендованной минимальной ширины.

В обоснованных случаях допускается сокращение минимальной ширины судоходного пролета моста, если будет подтверждено, что при этом будет обеспечена безопасность судоходства.

## 12.3 Минимальная высота судоходного пролета моста

### 12.3.1 Общие положения

12.3.1.1 На участке Кельхейм - Регенсбург (2414,72 км – 2379,68 км)

- не менее 6,40м

12.3.1.2 На участке Регенсбург - Вена (2379,68 км – 1921,05 км)

не менее 8,00м

12.3.1.3 На участке Вена - Белград (1921,05 км – 1170,00 км)

на участках со свободным течением - не менее 9,50 м

на подпорных участках не менее 10,00 м

12.3.1.4 На участке Белград - Браила (1170,00 км – 170,00 км)

на участках со свободным течением - не менее 9,50 м

на подпорных участках не менее 10,00 м

12.3.1.5 На участке Браила - Сулина (170,00 км – 0,00 км)

- не менее 38,00 м

## 13 Натянутые над рекой кабели

### 13.1 Принципиальная схема

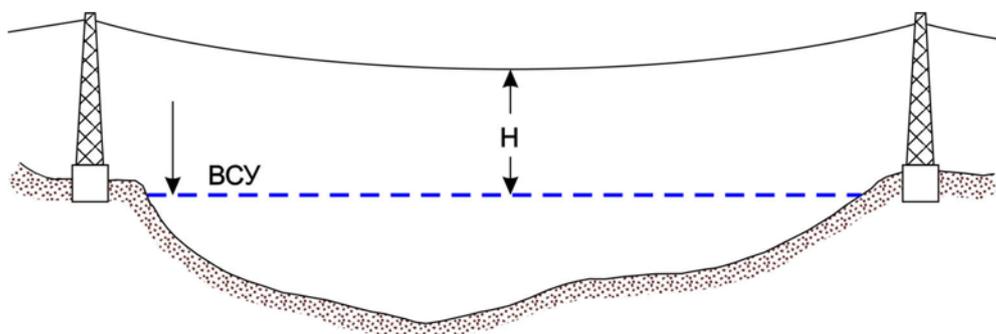


Рис. 10 Принципиальная схема кабеля, натянутого над рекой

H минимальная высота прохода под натянутыми над рекой кабелями

BCU высокий судоходный уровень

## 13.2 Минимальная высота прохода под натянутыми над рекой кабелями

### 13.2.1 Общие положения

#### 13.2.1.1 На участке Кельхейм - Регенсбург (2414,72 км – 2379,68 км)

для кабелей и высоковольтных линий  
с напряжением до 110 кВ

- не менее 17,0 м

Для высоковольтных линий с напряжением свыше 110 кВ следует увеличивать минимальную высоту в 17,0 м на 1 см за каждый дополнительный киловольт напряжения.

#### 13.2.1.2 На участке Регенсбург - Браила (2379,68 км – 170,00 км)

для кабелей и высоковольтных линий  
с напряжением до 110 кВ

- не менее 19,0 м

Для высоковольтных линий с напряжением свыше 110 кВ следует увеличивать минимальную высоту в 19,0 м на 1 см за каждый дополнительный киловольт напряжения.

#### 13.2.1.3 На участке Браила - Сулина (170,00 км – 0,00 км)

для кабелей и высоковольтных линий  
с напряжением до 110 кВ

- не менее 48,0 м

Для высоковольтных линий с напряжением свыше 110 кВ следует увеличивать минимальную высоту в 48,0 м на 1 см за каждый дополнительный киловольт напряжения.