

где  $\varphi$  – угол дрейфа при установившейся циркуляции, град;

$R_{cx}$  – радиус кривизны судового хода, м;

$\omega$  – потери (приращения) скорости движения судна, м/с;

$\psi$  – коэффициент уменьшения скорости движения судна (состава) на криволинейном участке водного пути (принимается по [7]);

$k_y$  – коэффициент управляемости, размер которого ( $40 \div 60$ ) зависит от типа судна (состава);

$D$  – диаметр циркуляции судна (состава), устанавливается на базе натуральных испытаний, м;

$k$  – коэффициент, равный отношению расстояния от центра тяжести судна до центра поворота к  $L_c$  (устанавливается на базе натуральных испытаний).

Выражение (9) справедливо при  $k \leq \frac{1}{2}$ . В противном случае

$$\Delta B = k \frac{L_c^2}{R_0} - B \cdot (1 - \cos \varphi). \quad (12)$$

Значение указанных выше параметров судового хода позволяет выбирать тот или иной тип активного инженерного сооружения для установления необходимых значений этих параметров с учетом вида русла водного пути.

#### Список литературы:

- [1] Кондратьев Н.Е., Попов И.В., Снисенко Б.Ф. Основы гидроморфологической теории руслового процесса. – Л.: Гидрометиздат, 1982, – 272 с.
- [2] Бучин Е.Д., Пуртов Р.П. Обоснование оптимальных размеров поперечных сечений подходов каналов. – Горький, ГИИВТ, 1970, – 49 с.
- [3] Угинчус А.А. Каналы и сооружения на них. – М. Строиздат, 1953, – 491 с.
- [4] Малышкин А.Г. Организация и планирование работы речного флота, – М. Транспорт, 1988.
- [5] Ваганов Г.И. Определение минимума объема выемки грунта при расширении криволинейного судового хода, – М. Высшая школа, 1968, – 137 с.
- [6] Ваганов Г.И. Секционные составы, – М. Транспорт, 1966, – 286 с.
- [7] Маккавеев Н.И. Проектирование судовых ходов на свободных реках, Тр. ЦНИИЭВТ, вып. 36, – М. Транспорт, 1964, – 264 с.

**В.Г. Заварзин**  
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ В СВП НА ВЕРХНЕЙ ВОЛГЕ

Обобщение имеющегося опыта эксплуатации судов типа СВП с учетом перспектив использования этих судов для перевозок пассажиров, позволило определить три варианта организации речных перевозок судами данного типа: перевозки пассажиров с берега на берег, альтернатива использования СВП автомобильному сообщению, мультимодальные перевозки [1].

Перевозки пассажиров с берега на берег и мультимодальные перевозки широко используются в практике эксплуатации СВП. В качестве примера можно привести работу судов на линиях Разнежье – Фокино, Самарская переправа, Борская переправа и др.

Хотелось бы остановиться на варианте, где суда СВП являются альтернативой автомобильному сообщению. Если рассматривать перевозки пассажиров на линиях между двумя пунктами, расположенные по берегам рек, где есть автобусное сообщение, то перевозки в автобусах будут более эффективны, т.к. их себестоимость в 2–2,5 раза ниже, чем в СВП. Однако в ряде случаев перевозки в СВП являются более экономичными, чем в автобусах. Это достигается за счет того, что при перевозке автобусами, чтобы доехать из одного пункта в другой, находящиеся даже на одном берегу приходится в ряде случаев делать несколько пересадок. Это увеличивает время в пути, повышает стоимость проезда.

В данной статье рассматривается перспектива внедрения СВП на Верхней Волге от Городца до Кинешмы с заходом с заходом в такие населенные пункты как Вязовики (Нижегородская обл.), Пучеж (Ивановская обл.), Сокольское (Нижегородская обл.), Юрьевец (Ивановская обл.) и Крупышево (Костромская обл.). Схема маршрута Городец – Кинешма представлена на рис. 1

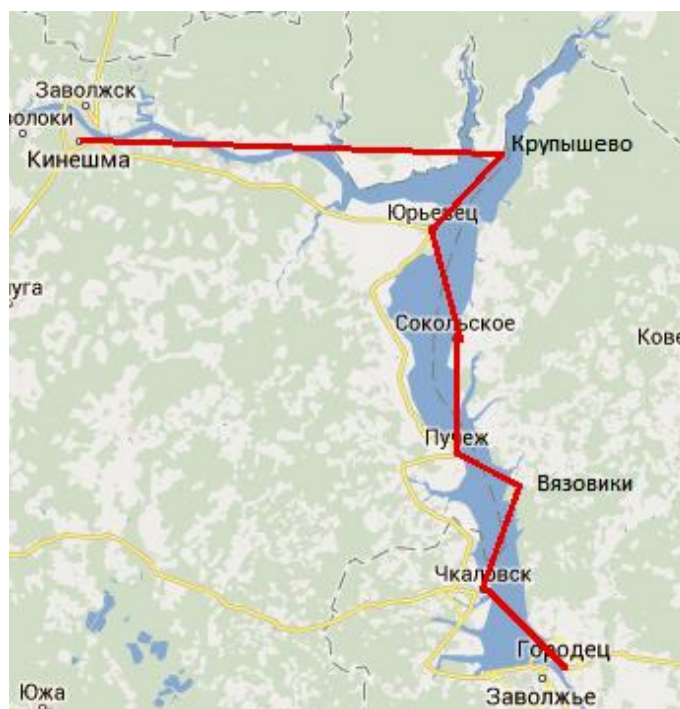


Рис. 1. Схема маршрута Городец-Кинешма

Для обоснования оптимального вида транспорта проведен анализ перевозок на данном маршруте с точки зрения автомобильного и водного транспорта. Для наглядности представлены матрицы маршрутов, связывающих не только начальный и конечный пункты, но и внутреннее сообщение между соседними пунктами внутри маршрута.

В данных материалах используются следующие значения:

$L$  – протяженность маршрута по реке или автодорогам, км;

$T$  – время, затрачиваемое на перевозок, час, мин;

$D_{ij}$  – стоимость проезда между пунктами отправления ( $i$ ) и назначения ( $j$ ). Стоимость проезда на автомобильном транспорте определялась на основе анализа стоимости проезда, а СВП с учетом себестоимости и дополнительных доходов. В табл.1 представлены расчеты на линии Городец – Кинешма в СВП .

Таблица 1

**Матрица маршрута Городец – Кинешма при использовании СВП**

		Городец	Чкаловск	Вязовики	Пучеж	Сокольское	Юрьевец	Крупышево	Кинешма
Городец	L, км		18	36	48	66	85	100	175
	T		1ч 23мин	2ч	2ч 30мин	3ч 7мин	3ч 45мин	4ч 18мин	6ч 3мин
	Dij, руб		90	180	240	330	425	500	875
Чкаловск	L, км	18		18	30	48	67	82	157
	T	1ч 23мин		22 мин	52 мин	1ч 29мин	2ч 7мин	2ч 40мин	4ч 25мин
	Dij, руб	90		90	150	240	335	410	785
Вязовики	L, км	36	18		12	30	49	64	139
	T	2ч	22 мин		1ч 30м	2ч	3ч 40м	3ч 40м	4ч 30м
	Dij, руб	180	90		60	150	245	320	695
Пучеж	L, км	48	30	12		18	37	52	127
	T	2ч 30мин	52 мин	1ч 30м		22 мин	1 ч	1ч 33мин	3ч 18мин
	Dij, руб	240	150	60		90	185	260	635
Сокольское	L, км	66	48	30	18		19	34	109
	T	3ч 7мин	1ч 29мин	2ч	22 мин		23 мин	56 мин	2ч 41мин
	Dij, руб	330	240	150	90		95	170	545
Юрьевец	L, км	85	67	49	37	19		15	90
	T	3ч 45мин	2ч 7мин	3ч 40м	1 ч	23 мин		18 мин	1ч 3мин
	Dij, руб	425	335	245	185	95		75	450
Крупышево	L, км	100	82	64	52	34	15		75
	T	4ч 18мин	2ч 40мин	3ч 40м	1ч 33мин	56 мин	18 мин		1ч 30мин
	Dij, руб	500	410	320	260	170	75		375
Кинешма	L, км	175	157	139	127	109	90	75	
	T	6ч 3мин	4ч 25мин	4ч 30м	3ч 18мин	2ч 41мин	1ч 3мин	1ч 30мин	
	Dij, руб	875	785	695	635	545	450	375	

Для обоснования оптимального вида транспорта приведены матрицы маршрута Н.Новгород – Сокольское при использовании автотранспорта в табл. 2.

Таблица 2

**Матрица маршрута Нижний Новгород – Сокольское при использовании автотранспорта**

		Нижний Новгород	Заволжье	Бриляково	Кострово	Дорофеево	Сокольское
Нижний Новгород	L, км		59,4	93,2	120,6	137,3	146,3
	T		1ч 12мин	1ч 58мин	2ч 36мин	3ч 1мин	3ч 17мин
	Dij, руб		133,1	208,8	270,1	307,6	327,7
Заволжье	L, км	59,4		33,8	61,2	77,9	86,9
	T	1ч 12мин		41 мин	1ч 19мин	1ч 44мин	2ч
	Dij, руб	133,1		75,7	137,1	174,5	194,7
Бриляково	L, км	93,2	33,8		27,4	44,1	53,1
	T	1ч 58мин	41 мин		33 мин	58мин	1ч 14мин
	Dij, руб	208,8	75,7		61,4	98,8	118,9
Кострово	L, км	120,6	61,2	27,4		16,7	25,7
	T	2ч 36мин	1ч 19мин	33 мин		20мин	36мин
	Dij, руб	270,1	137,1	61,4		37,4	57,6
Дорофеево	L, км	137,3	77,9	44,1	16,7		25,7
	T	3ч 1мин	1ч 44мин	58мин	20мин		11мин
	Dij, руб	307,6	174,5	98,8	37,4		57,6
Сокольское	L, км	146,3	86,9	53,1	25,7	25,7	
	T	3ч 17мин	2ч	1ч 14мин	36мин	11мин	
	Dij, руб	327,7	194,7	118,9	57,6	57,6	

Для определения конкурентоспособности СВП с автобусами проведем сравнительный анализ использования этих видов транспорта.

Рассмотрим на примере маршрут Пучеж – Сокольское:

Протяженность участка при использовании водного транспорта составила 18км, этот путь СВП «Марс-2000» преодолет за 22 минуты при скорости 50км/ч. А стоимость билета составит 90 руб.

При использовании автобуса чтобы попасть из Пучежа в Сокольское нужно доехать до Заволжья и пересест на другой автобус, т.е. получается маршрут Пучеж-Заволжье-Сокольское.

Расстояние =  $84+146,3 = 230,3$  км

Время =  $1 \text{ ч } 52 \text{ мин} + 1 \text{ ч } 30 \text{ мин}$  (ожидание автобуса) +  $3 \text{ ч } 17 \text{ мин} = 6 \text{ ч } 39 \text{ мин}$

Стоимость проезда =  $188,2+327,7 = 515,9$  руб

Анализ показал, что использование СВП значительно сокращает время и стоимость проезда. Аналогичные расчеты сравнения двух видов транспорта были проведены и для других пунктов.

Если учитывать конкурентоспособность СВП с автобусным сообщением по комплексному показателю качества, которые учитывают различные критерии качества перевозок пассажиров: стоимость проезда, время в пути, комфортность, и т.д., то этот показатель в 1,5 раза выше у СВП по сравнению с автобусным сообщением. Оценка показателей качества при сравнении транспортных средств представлена в табл. 3

Таблица 3

Оценка показателей качества при сравнении транспортных средств

Критерий оценки	«Марс-200», баллов	Автобус, баллов
1. Стоимость проезда	2	4
2. Время доставки до пункта назначения	4	2
3. Безопасность	4	2
4. Комфортность	4	1
5. Регулярность отправок	2	4
6. Удобство пользования транспортным средством	4	1
Итого:	20	14

Отсюда вывод, что у СВП больше перспективы их использования. Дальнейшие исследования должны быть направлены на поиск альтернативных маршрутов, показывающих эффективность применения СВП.

#### Список литературы:

[1] Заварзин И.В. Методические основы организации пассажирских перевозок на водном транспорте в условиях ограниченной транспортной доступности / И.В. Заварзин //Вестник транспорта Поволжья. – 2012. – №2-0,4 п.л.-с. 6–12.

**А.Н. Клементьев**  
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

## ОЦЕНКА БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ СУДОХОДСТВА НА НИЖНЕМ УЧАСТКЕ РЕКИ ОКА ПРИ НАПОЛНЕНИИ ЧЕБОКСАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ДО ПРОЕКТНОЙ ОТМЕТКИ

Согласно [1] река Ока (участок от Н. Новгорода до Автозавода) относится ко второму классу водных путей с гарантированными глубинами (2,5–3,2 м), а участок от Автозавода до п.Дзержинск к третьему классу (с глубинами 1, – 2,5 м)

Класс внутренних водных путей – характеристика участка водного пути, устанавливаемая в зависимости от гарантированной и средненавигационной глубины судового хода, а также расчетных параметров транспортного флота на расчетную перспективу (не менее 25 лет).