

ликвидные товары для внутреннего потребления и на экспорт: инновационные процессы новых углеродных материалов и малотоннажного тонкого органического синтеза (синтез-газ, синтетическое моторное топливо, сорбенты другие химические продукты и углеродные инновационные материалы – свыше 100 видов), металлообрабатывающие предприятия по производству мелющих шаров, профнастила, сэндвич панелей, предприятий переработки зола – шлаковых отходов угольной ТЭС – инновационные цементный клинкер и портландцемент с использованием U – сфер золы уноса угольной ТЭС, стеновые материалы – зольный кирпич, зола-шлакобетонные блоки, сухие строительные смеси, теплоизоляционные материалы, железобетонные изделия (аэродромные, дорожные плиты, перекрытия), асфальто-бетон, дорожная отсыпка. Привлечение малых предприятий по сбору металлолома, переработки отходов основных производств. Всего проектируемый объем выпуска продукции – 4, 1 млн.т. в год.

Б. Поэтапный перевод основных республиканских грузопотоков с п. Усть-Кут (Иркутская область) в логистическую зону создаваемого кластера с объемом переработки 2 млн.т. в год. Привлечение транзитных грузов Китай – Европа – 2 млн.т. в год.

В. Привлечение в кластер предприятий по сервисному и логистическому обслуживанию индустриальной зоны: крытых и открытых складов, таможенных складов СВХ, по распределению, подготовке товаров к продаже и транспортировке, упаковке, сортировке, делению партий, маркировке и т.п., крытых и открытых стоянок автотранспорта, станций технического обслуживания, АЗС, торговли и общественного питания, связи, финансовых услуг, гостиниц и др.

Возврат инвестиций в общественную инфраструктуру кластера будет обеспечен доходами Управляющей компании от оказания платных услуг резидентам кластера: 1) Производство, передача и распределение электроэнергии. 2) Производство, передача и распределение пара и горячей воды (тепловой энергии). 3) Сбор, очистка и распределение воды. 4) Сдача внаем резидентам кластера земельных участков. 5) Сдача внаем офисных помещений.

Таблица

Эффективность проекта

Показатели эффективности проекта	Виды эффективности		
	Общественная эффективность	Бюджетная эффективность	Коммерческая эффективность
Чистый дисконтированный доход (NPVproject), млрд.руб.	266,64	30,48	26,35
Внутренняя норма доходности ((IRR), %)	68	41	19
Дисконтированный срок окупаемости(DPBPproject), годы	6,3	6,0	10,2

Н.В. Железнова
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

БЕЗОПАСНАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ РАСЧЕТНЫХ СУДОВ И ГАБАРИТОВ СУДОВОГО ХОДА

Многолетняя практика использования ВВП в России и за рубежом выработала довольно значительное количество методов и способов обеспечения необходимых габаритов судоходных путей, в частности, необходимых глубин.

В соответствии с принятой классификацией [1], антропогенная деятельность в бассейнах рек осуществляется на основе создания инженерных сооружений пассивного и активного типов. К первым относятся: обустройство водобарьеров, подводных прорезей для укладки трубопроводов, линий связи. Сооружения активного типа используются для улучшения условий судоходства. К ним относятся дноуглубительные, русловыправительные сооружения, судоходные прорези, русловые перемычки, дамбы обваловывания и ряд других.

Каждое из этих сооружений позволяет в той или иной мере увеличить габариты судового хода и в то же время активно воздействуют на русловые процессы.

Выбору конкретного типа инженерного сооружения должны обязательно предшествовать расчёты по обоснования оптимальных глубин, параметров русловыправительных сооружений и дамб, а также гидравлически допустимых глубин при выполнении дноуглубления с помощью технических средств.

При установлении гарантированных габаритов судового хода необходимо учитывать размеры судов и составов, эксплуатирующихся на ВВП.

При установлении размеров расчетных судов необходимые глубина, ширина и радиус закругления судового хода определяются по известным методам, приведенным в учебной и специальной литературе [2, 3, 4, 5, 6].

Минимальная гарантированная глубина судового хода (h_{cx}^{min}) определяется по выражению:

$$h_{cx}^{min} = T_3 + \Delta h \quad (1)$$

где T_3 – осадка судна, м;

Δh – запас воды под днищем, м.

Размер запаса воды под днищем зависит от ряда факторов, основными из которых являются: просадка, запас на волнение, навигационный запас глубины и ряд других.

Явление просадки зависит от скорости движения судна (состава), его осадки, глубины судового хода и начинает сказываться при глубинах

$$h \leq 4 \cdot T_3 + 3 \cdot \frac{v_c^2}{g}, \quad (2)$$

где v – скорость движения судна (состава) относительно воды, м/с;

g – ускорение свободного падения, м/с².

Средняя просадка самоходного судна может быть определена по эмпирической формуле Полунина А.М.

$$\overline{\Delta T_{np}} = \left(0,08 + 0,34 \cdot \frac{T_3}{h} \right) \cdot \frac{v_c^2}{2g}, \text{ м.} \quad (3)$$

Средняя просадка состава определяется по эмпирической формуле Ваганова Г.И.

$$\overline{\Delta T_{np}} = 0,52 \cdot v_c^3 \left(\frac{T_3}{h} \right)^{5/6}, \text{ см.} \quad (4)$$

Поскольку суда грузятся как правило с дифферентом на корму, то при движении их по течению размер максимальной просадки определяется по выражению

$$\Delta T_{np}^{max} = \alpha \cdot \overline{\Delta T_{np}}, \quad (5)$$

здесь α – коэффициент, численное значение которого зависит от соотношения параметров судна (длины и ширины).

Для определения минимальной ширины судового хода (B_{cx}) можно применять универсальную методику, изложенную в [7] для двустороннего движения

$$B_{cx}^{\partial \theta} = B_1 + B_2 + 2 \cdot S_1 + S_2 = B_{cx_n} + B_{cx_в} \quad (6)$$

где B_1, B_2 – соответственно ширина расчетных судов (составов), двигающихся в верхом и низовом направлении, м;

S_1 – нормируемое расстояние между судами (составами), двигающимися во встречных направлениях, м;

S_2 – нормируемое расстояние между судном (составом) и кромкой судового хода, связанное с рыскливостью и дрейфом их под воздействием ветра и течения, м;

B_{cx_n} и $B_{cx_в}$ – ширина полосы судового хода, предназначенная для движения соответственно в нижнем и верхнем направлениях, м.

Для определения угла дрейфа β используется выражение

$$\sin \beta = \frac{v_m}{v_c} \cdot \sin \alpha \quad (7)$$

в котором

α – угол между осью судового хода и направлением течения, град.;

v_m – скорость течения реки, м/с.

Зная угол дрейфа можно определить необходимую ширину полосы судового хода

$$B_{cx_n(\theta)} = L_c \cdot \sin \beta + B_{1(2)} \cdot \cos \beta + 2 \cdot S_1, \quad (8)$$

здесь L_c – полная длина расчетного судна (состава), м.

Выражение (6) используется для нормирования ширины судового хода при двустороннем движении и, следовательно, может быть рекомендовано при большой густоте перевозок. Если интенсивность движения судов незначительная, что равносильно одностороннему движению судов, тогда полная ширина судового хода на прямолинейном участке определяется по выражению (8).

Выражения (6) и (8) справедливы для прямолинейных участков водных путей. При наличии изгибов к B_{cx} , определенным по (6) и (8) необходимо добавить размер уширения судового хода ΔB , величина которого зависит от длины и ширины расчетного судна (состава), а также относительно радиуса кривизны судового хода R_0 в м.

$$\Delta B = \left(\frac{1}{2} + k \right)^2 \cdot \frac{L_c^2}{2 \cdot R_0} - B \cdot (1 - \cos \varphi), \quad (9)$$

$$R_0 = \frac{R_{cx}}{1 \pm \frac{\omega}{\psi \cdot v_c}}, \quad (10)$$

$$\varphi = k_y \frac{L_c}{D}, \quad (11)$$

где φ – угол дрейфа при установившейся циркуляции, град;

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

ω – потери (приращения) скорости движения судна, м/с;

ψ – 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.