

Таблица 6. Энергозатраты при погружении моделей свай типа 1...4 с обмазкой ствола отработкой моторного масла

Тип модели сваи	Вес ударного груза (m_g), кН	Высота падения груза (h), м	Число ударов (n_{cp}), шт. Затраты энергии (\mathcal{E}), кДж							
			при погружении на глубину, м							
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
1	0,05	1,0	-	21,7 1,09	44,7 2,24	68,0 3,40	96,7 4,84	132,4 6,62	177,1 8,86	231,1 11,56
2	0,05	1,0	-	16,7 0,84	34,7 1,74	52,0 2,6	72,7 3,64	95,7 4,79	119,0 5,95	146,3 7,32
3	0,05	1,0	-	22,0 1,10	42,7 2,14	70,4 3,52	86,7 4,34	103,0 5,15	121,3 6,07	184,3 7,72
4	0,05	1,0	-	19,7 0,99	39,0 1,95	59,0 2,95	81,0 4,05	108,7 5,44	149,7 7,49	202,0 10,10

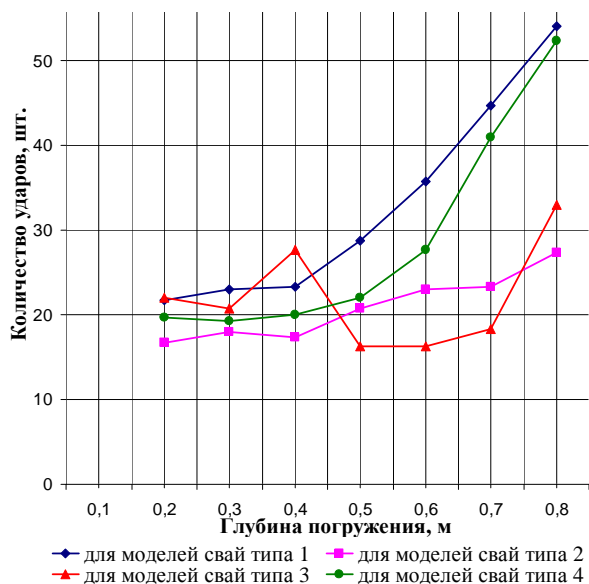


Рис. 6. Ходограммы погружения моделей свай с обмазкой ствола отработкой моторного масла

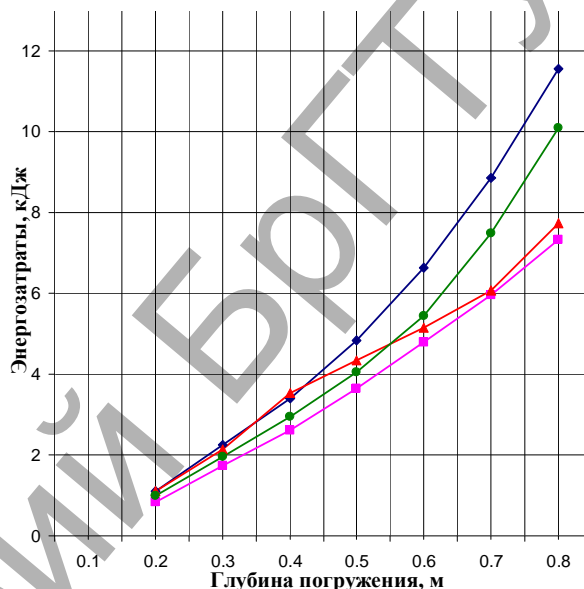


Рис. 7. Энергозатраты погружения моделей свай (тип 1-4) с обмазкой ствола отработкой моторного масла

по сравнению с моделями призматической сваи. Для облегчения погружения свай и повышения их несущей способности может быть рекомендовано применение твердеющих обмазочных растворов и эмульсий.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Конструкции свай с усовершенствованными формами выполнения наконечника и стволов / В.П. Чернюк, П.С. Пойта // Расчет, проектирование и устройство свайных фундаментов. – Брест: Облтипография, 1998. – С. 138–140.

2. Мулюков, Э.И. Погружение свай в тиксотропных «рубашках». – М.: Стройиздат, 1988. – 264 с.
3. Пойта, П.С. Энергозатраты погружения моделей свай с переменными размерами поперечного сечения / П.С. Пойта, Г.И. Юськович, В.И. Юськович, П.П. Ивасюк // Вестник БрГТУ. – 2015. – № 2: Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология.

Материал поступил в редакцию 19.02.16

POYTA P.S., YUSKOVICH G.I., YUSKOVICH OF V.I., IVASYUK P.P., TOMASHOV I.G. Immersion of models of piles with variable sizes of cross section in energy saving "shirts"

Reduction of energy resources at immersion the zabivnykh of piles is reached due to application of a plastering and profiling of longitudinal section of a trunk. The experimental comparative assessment of power consumption of immersion of models of piles of various type of profiling of a side surface of a trunk of rather standard design is executed (with constant sizes of cross section on pile length). On the basis of experimental data it is established that in comparison with a traditional prismatic pile with smaller energy consumption models of piles with a trunk bevel plunge.

УДК 624. 155. 04

Чернюк В.П., Щербач В.П., Семенюк С.М.

РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВИНТОВЫХ ЛОПАСТЕЙ СВАЙ И АНКЕРОВ КАК КРУГЛЫХ ПЛАСТИН ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ

Введение. Многие вопросы, связанные с проектированием круглых фундаментных плит, турбинных дисков, лопастей гидромашин,

Чернюк Владимир Петрович, к.т.н., доцент кафедры технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

Семенюк Сергей Михайлович, к.т.н., доцент кафедры технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

Щербач Валерий Петрович, доцент кафедры технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Строительство и архитектура

завдвжек, клапанов, дисковых пружин, гибких соединений валов, в том числе винтовых лопастей свай и анкеров, приводятся к расчету круглых пластин переменной толщины. Решения таких задач являются одними из актуальных в строительстве, которыми занимаются теория упругости и фундаментостроение.

В известных способах расчета [1, 3] винтовые лопасти свай и анкеров рассматриваются как замкнутые кольцевые пластины переменной толщины, что не совсем точно соответствует их действительной работе, так как винтовые лопасти являются разрезными пластинами.

В [2] расчет винтовой лопасти выполнен по приближенной расчетной схеме, как расчет консольной балки переменной сечения, что не характеризует реальных условий работы лопасти в основании и дает завышенные результаты её толщины в центральных радиальных сечениях.

Анализ соответствующих исследований по расчету круглых пластин переменной толщины [3] показывает, что вследствие решения известного общего дифференциального уравнения изгиба круглых пластин переменной сечения результаты получены и приведены только для замкнутых (сплошных) круглых пластин постоянной и переменной толщины (линейного, экспоненциального, параболического, гиперболического, логарифмического и др. очертаний) при разнообразных характерах изгиба пластин (симметричном, асимметричном, циклически-симметричном, сложном), однако все эти решения приведены в специальных, малоизвестных и редко применяющихся гипергеометрических функциях, не обеспечивающих точного аналитического результата. Решения и функции представлены в виде рядов и при пользовании ими необходимо применять табличные значения. В элементарных функциях приведены лишь отдельные не характерные случаи решения общего дифференциального уравнения при определенных законах изменения и значениях коэффициента Пуассона μ . Для инженерных расчетов такие решения малопримемлемы.

В [1] представлено решение общего дифференциального уравнения изгиба круглой сплошной замкнутой пластины переменной толщины только при гиперболическом очертании профиля лопасти винтовой сваи или анкера и фиксированном значении коэффициента Пуассона $\mu=0,25$, что недостаточно точно отражает форму винтовой лопасти, фактические свойства её материала и наличие радиального разреза. В итоге расчеты винтовых лопастей дают явно заниженные результаты определения толщин сечений в хвостовой и заходной (режущей) частях лопасти.

Теоретическое решение. В общем случае лопасть винтовой сваи или анкера представляет собой незамкнутую (разрезную) винтовую пластину-оболочку, защемленную по центру к стволу сваи и работающую совместно с основанием. В отличие от сплошных неразрезных пластин постоянной или переменной толщины винтовая лопасть является конструкцией пространственной, так как след лопасти на ступице ствола по высоте составляет 1,0...1,25 шага, а в плане она имеет 1,0...1,25 оборота. Также винтовая лопасть имеет радиальные разрезы в передней режущей и задней хвостовой частях, разведенных в разные стороны вдоль ствола сваи. Жесткость и прочность такой пространственной конструкции несколько выше жесткости и прочности плоской разрезной круглой пластины.

Однако, в связи с тем, что расчет незамкнутой лопасти-оболочки, защемленной в стволе сваи и работающей совместно с основанием, аналитическими и численными методами реализовать весьма сложно и трудоемко, и в ряде случаев практически невозможно, необходимо принятие некоторых допущений. Так как угол подъема серединной поверхности лопастей существующих свай и анкеров незначителен (изменяется в пределах 9...20%), то расчетную схему лопасти вполне допустимо принять в виде кольцевой круглой пластины, имеющей, в отличие от известных расчетных схем, разрез в радиальном направлении, т.е. винтовую лопасть, конструкцию пространственную, имеющую радиальный разрез, можно рассматривать с достаточной степенью приближения, как разрезную плоскую кольцевую пластину-оболочку постоянной или переменной толщины. Игнорирование пространственной работы лопасти,

а также уменьшение её площади, по сравнению с винтовой пластины-оболочкой, будет идти в запас прочности.

Таким образом, расчетная схема винтовой лопасти принимается в виде защемленной по внутреннему контуру кольцевой пластины с углом охвата 2π (см. рис. 1), нагруженной равномерно-распределенной нагрузкой q от действия внешних сил. При $\varphi=0$ и $\varphi=2\pi$ кольцевая пластина имеет свободные края, что соответствует радиальному разрезу лопасти. При таком подходе расчеты толщин в центральных радиальных сечениях лопасти при $0<\alpha<2\pi$ (А-А на рисунке 1) допустимо выполнять как для замкнутых (сплошных) круглых пластин, а в передней режущей при $\alpha\approx 0$ или задней хвостовой при $\alpha\approx 2\pi$ (Б-Б на рисунке 1) – как для разрезных пластин-оболочек постоянной или переменной толщины.

При симметричном изгибе сплошной плоской пластины в случае равномерного распределения по поверхности лопасти нагрузки q , не связанной с прогибом и являющейся статической, дифференциальное уравнение изгиба круглой пластины переменной толщины четвертого порядка [2] в производных будет иметь вид:

$$W'''' + \frac{2}{r}W'' - \frac{1}{r^2}W'' + \frac{1}{r}W' + \frac{D'}{D} \left(2W'' + \frac{2+\mu}{r}W' - \frac{1}{r^2}W' \right) + \frac{D'}{D} \left(W'' + \frac{\mu}{r}W' \right) = \frac{q}{D}; \quad (1)$$

где W – прогиб пластины на расстоянии r от оси пластины;

W, W', W'', W''' – соответственно первая-четвертая производные прогиба W по r .

Значения изгибающих моментов M_r и M_φ после замены деформаций их выражениями будут определяться следующим образом

$$M_r = -D \left(W'' + \frac{\mu}{r}W' \right); \quad M_\varphi = -D \left(\mu W'' + \frac{1}{r}W' \right). \quad (2)$$

Из уравнения равновесия после подстановки выражений M_r и M_φ можно получить значение перерезывающей силы в цилиндрическом сечении

$$Q_r = -D \left(W''' + \frac{1}{r}W'' - \frac{1}{r^2}W' \right) + D' \left(W'' + \frac{\mu}{r}W' \right). \quad (3)$$

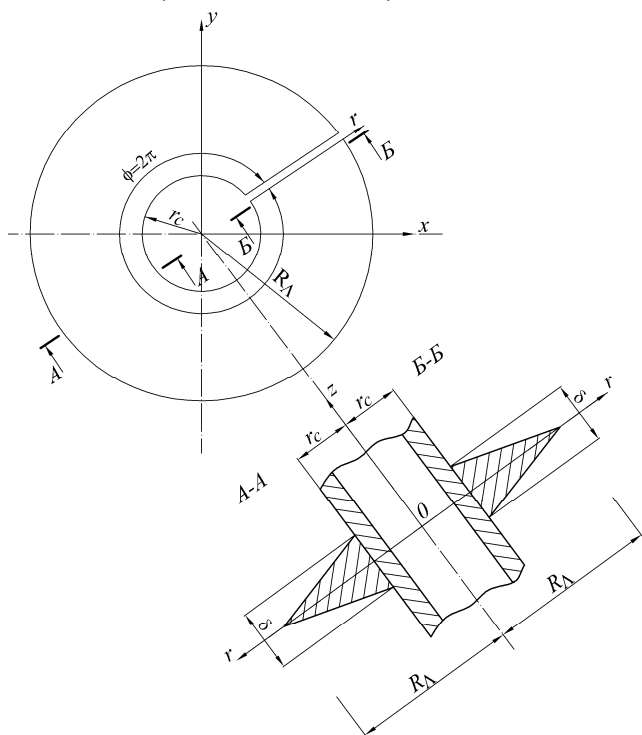


Рис. 1. Схема к расчету лопастей винтовых свай и анкеров

Граничные условия могут быть следующими:

- так как пластина жестко закреплена по внутреннему контуру-кольцу радиуса r_c где r_c – наружный радиус ствола, то геометрические требования такие:

$$W(r_c) = 0 \text{ (прогиб при } r = r_c = 0);$$

$$W'(r_c) = 0 \text{ (угол поворота при } r = r_c = 0);$$

- так как пластина по наружному контуру радиуса R_Λ , где R_Λ – радиус лопасти винтовой сваи, не закреплена, то статические условия следующие

$M_r(R_\Lambda) = 0$ (изгибающий момент в цилиндрическом сечении при $r = R_\Lambda$ равен нулю), т.е.:

$$W''(R_\Lambda) + \frac{\mu}{R_\Lambda} W'(R_\Lambda) = 0;$$

$Q(R_\Lambda) = 0$ (перерезывающая сила в цилиндрическом сечении равна нулю), т.е.

$$W'''(R_\Lambda) + \frac{1}{R_\Lambda} W''(R_\Lambda) - \frac{1}{R_\Lambda^2} W'(R_\Lambda) + \frac{D'(R_\Lambda)}{D(R_\Lambda)} \left[W''(R_\Lambda) + \frac{\mu}{R_\Lambda} W'(R_\Lambda) \right] = 0.$$

Принимаем гиперболическое очертание профиля пластины как наиболее близкое к профилю лопасти винтовой сваи. В общем виде уравнение гиперболы будет выглядеть следующим образом:

$\frac{t}{2} = hr^k$, где t – переменная толщина лопасти на расстоянии r от центра пластины; h – основание гиперболы; k – показатель гиперболы; r – расчетное сечение лопасти от центра пластины.

Для убывания толщины лопасти t к периферии значение показателя k должно быть всегда меньше нуля, т.е. $k < 0$, иначе профиль лопасти и ее толщина t к периферии будут возрастать, что нереально для лопастей винтовых свай.

Схема к расчету винтовой лопасти при гиперболическом очертании профиля пластины $\frac{t}{2} = hr^k$ (при $k < 0$) представлена на рисунке 2. При этом значения h и k всегда можно подобрать таким образом, что на участке от r_c до R_Λ расчетный профиль пластины будет достаточно близко совпадать с фактическим или требуемым очертанием винтовой лопасти. Для представленной на рисунке 2 формы винтовой лопасти довольно близкое совпадение расчетного и фактического профилей обеспечивает кривая при $h=14$ и $k=-1,25$, но и это не является наиболее точным пределом.

Исходя из принятого гиперболического профиля поверхности лопасти винтовой сваи $t = Hr^k$ ($H=2h$, $k \leq 0$) и выражения

$$D = \frac{E \cdot t^3}{12(1-\mu^2)}, \text{ будем иметь:}$$

$$D = \frac{E}{12(1-\mu^2)} H^3 \cdot r^{3k}; \quad D' = \frac{E}{12(1-\mu^2)} H^3 \cdot 3kr^{3k-1};$$

$$\frac{D'}{D} = \frac{3k}{r}; \quad D'' = \frac{E}{12(1-\mu^2)} H^3 \cdot 3k \cdot (3k-1) \cdot r^{3k-2} \quad (4)$$

$$\frac{D''}{D} = \frac{3k \cdot (3k-1)}{r^2}.$$

Подставляя полученные значения D , $\frac{D'}{D}$, $\frac{D''}{D}$ в общее дифференциальное уравнение (1), получим

$$W'''' + W''' \left(\frac{2}{r} + \frac{2+3k}{r} \right) + W'' \left(-\frac{1}{r^2} + \frac{2+\mu}{r^2} 3k + \frac{3k(k-1)}{r^2} \right) + W' \left(\frac{1}{r^2} - \frac{3k}{r^2} + \frac{3\mu k(3k-1)}{r^2} \right) = \frac{12g(1-\mu^2)}{EH^3 r^{3k}}.$$

Преобразуем полученное уравнение в более удобный вид:

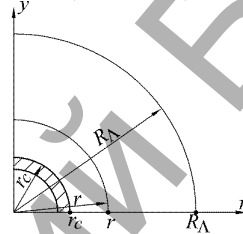
$$W'''' + \frac{a}{r} W''' + \frac{b}{r^2} W'' + \frac{c}{r^3} W' = Ar^{-3k}, \quad (5)$$

где $a = 2 + 6k$; $b = 9k^2 + 3\mu + 3k - 1$; $c = (3\mu k - 1)(3k - 1)$;

$$A = \frac{12g(1-\mu^2)}{EH^3}.$$

Решим уравнение (5) путем замены переменных:

$$W' = z; \quad W'' = z'; \quad W''' = z''; \quad W'''' = z'''.$$



----- - фактический профиль винтовой лопасти
 ————— - расчетный (проектируемый) профиль пластины гиперболического очертания

P - действующая на лопасть внешняя нагрузка

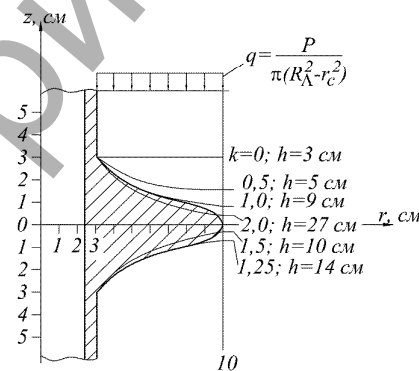


Рис. 2. Схемы к расчету плоской сплошной пластины переменной толщины

Подставляя их в уравнение (5), получим

$$r^3 z''' + ar^2 z'' + brz' + cz = Ar^{3(1-k)}. \quad (6)$$

Так как $r > 0$, заменим $r = e^t$, $t = \ln r$, $dr = d(e^t) = e^t \cdot dt = r dt$.

Определим производные z по r .

$$z' = \frac{dz'}{dr} = \frac{dz}{d(e^t)} = \frac{dz}{dt} \cdot \frac{1}{r};$$

$$z'' = \frac{dz'}{dr} = \frac{d}{dr} \left(\frac{dz}{dt} \cdot \frac{1}{r} \right) = \frac{d^2 z}{dt^2} \cdot \frac{1}{r^2} - \frac{dz}{dt} \cdot \frac{1}{r^2} = \frac{1}{r^2} \left(\frac{d^2 z}{dt^2} - \frac{dz}{dt} \right);$$

$$z''' = \frac{dz''}{dr} = \frac{d}{dr} \left[\frac{1}{r^2} \left(\frac{d^2 z}{dt^2} - \frac{dz}{dt} \right) \right] = -\frac{2}{r^3} \left(\frac{d^2 z}{dt^2} - \frac{dz}{dt} \right) +$$

$$+ \frac{1}{r^2} \cdot \frac{1}{r} \left(\frac{d^3 z}{dt^3} - \frac{d^2 z}{dt^2} \right) = \frac{1}{r^3} \left(\frac{d^3 z}{dt^3} - \frac{3d^2 z}{dt^2} + \frac{2dz}{dt} \right).$$

Подставим значения z' , z'' , z''' в уравнение (6):

$$\frac{d^3 z''}{dt^3} - 3 \frac{d^2 z''}{dt^2} + 2 \frac{dz''}{dt} + a \frac{d^2 z''}{dt^2} - a \frac{dz''}{dt} + b \frac{dz''}{dt} + cz'' = Ae^{3t(1-k)}$$

В производных это уравнение будет иметь вид:

$$z'' + (a-3)z'' + (b-a+2)z' + cz = Ae^{3t(1-k)}, \quad (7)$$

где z' , z'' , z''' – производные функции z по t

Уравнение (7) уже является дифференциальным однородным уравнением третьего порядка, которое до этого никто не решал и для решения которого составим характеристическое уравнение:

$$\lambda^3 + (a-3)\lambda^2 + (b-a+2)\lambda + c = 0. \quad (7a)$$

Подставляя в это уравнение значения a , b , c из обозначений к уравнению (5) и решая его относительно λ , получим выражения корней кубического характеристического уравнения

$$\lambda_1 = 1-3k; \lambda_2 = -\frac{3}{2}k + d; \lambda_3 = -\frac{3}{2}k - d, \quad (7b)$$

где $d = \sqrt{\frac{9k^2 - 12\mu k + 4}{4}}$.

Так как подкоренное выражение $9k^2 - 12\mu k + 4 \geq 0$ при любых значениях $k \leq 0$ (уравнение гиперболы) и μ , корни характеристического уравнения (7b) λ_1 , λ_2 и λ_3 будут всегда действительными и разными, т.е. $\lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3$, а, следовательно, общее решение уравнения (7) можно представить в виде:

$$z = C_1 e^{\lambda_1 t} + C_2 e^{\lambda_2 t} + C_3 e^{\lambda_3 t},$$

где C_1, C_2, C_3 – произвольные постоянные.

Определим частное решение уравнения (7). Заметим, что $\lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \neq (1-k)$, поэтому частное решение (7) будем искать в виде:

$$z_1 = Qe^{3t(1-k)},$$

где Q – постоянная искомая величина.

Определим производные z_1 по t

$$z_1' = 3Q(1-k)e^{3t(1-k)}; z_1'' = 9Q(1-k)^2 e^{3t(1-k)}; z_1''' = 27Q(1-k)^3 e^{3t(1-k)}.$$

Подставляя значения z_1, z_1', z_1'', z_1''' из предыдущих выражений в уравнение (7) и решая его относительно Q с подстановкой

значения $A = \frac{12g(1-\mu^2)}{EH^3}$, после преобразования получим:

$$Q = \frac{12g(1-\mu^2)}{2EH^3(3\mu k - 9k + 8)}. \quad (8)$$

Таким образом, общим решением уравнения (7) будет:

$$z = c_1 e^{\lambda_1 t} + c_2 e^{\lambda_2 t} + c_3 e^{\lambda_3 t}.$$

Возвратимся обратно к переменной r , учитывая что $t = \ln r (r > 0)$, $z = w_1'$, получим:

$$w' = C_1 r^{\lambda_1} + C_2 r^{\lambda_2} + C_3 r^{\lambda_3} + Qr^{3(1-k)}.$$

Дальнейшее решение этого уравнения для нахождения функции $w = f(r)$ не имеет смысла, так как в выражениях изгибающих моментов M_r и M_ϕ (2) и перерезывающей силы Q (3) представлены только производные функции w по r , т.е. w', w'', w''' , а не w .

Для определения значений постоянных величин C_1, C_2, C_3 из граничных условий составим систему трех уравнений с тремя неизвестными и в результате решения этой системы уравнений получим:

$$\left. \begin{aligned} C_3 &= -QR_\Lambda^{3(1-k)-\lambda_3} \cdot \frac{\frac{A}{m^{\lambda_1}} - \frac{B}{m^{\lambda_2}} + \frac{C}{m^{3(1-k)}}}{\frac{a}{m^{\lambda_1}} - \frac{b}{m^{\lambda_2}} + \frac{c}{m^{\lambda_3}}}; \\ C_2 &= -C_3 \frac{b}{c} \cdot R_\Lambda^{\lambda_3-\lambda_2} - Q \frac{B}{C} R_\Lambda^{3(1-k)-\lambda_2}; \\ C_1 &= C_3 \frac{a}{c} \cdot R_\Lambda^{\lambda_3-\lambda_1} + Q \frac{A}{C} R_\Lambda^{3(1-k)-\lambda_1}, \end{aligned} \right\} (9)$$

где $m = \frac{R_\Lambda}{r_c}$;

$$a = (\lambda_3^2 - 1)(\lambda_2 + \mu) - (\lambda_2^2 - 1)(\lambda_3 + \mu);$$

$$b = (\lambda_3^2 - 1)(\lambda_1 + \mu) - (\lambda_1^2 - 1)(\lambda_3 + \mu);$$

$$c = C = (\lambda_2^2 - 1)(\lambda_1 + \mu) - (\lambda_1^2 - 1)(\lambda_2 + \mu);$$

$$A = (8 - 18k + 9k^2)(\lambda_2 + \mu) - (3 + \mu - 3k)(\lambda_2^2 - 1);$$

$$B = (8 - 18k + 9k^2)(\lambda_1 + \mu) - (3 + \mu - 3k)(\lambda_1^2 - 1).$$

Таким образом, при известных значениях C_1, C_2, C_3 находится общее решение дифференциального уравнения W', M_r, M_ϕ и перерезывающей силы Q , из выражений (2), (3).

Момент M_r в произвольном цилиндрическом сечении на расстоянии r от центра, определяющий толщину винтовой лопасти по первому уравнению (2), будет равен:

$$M_r = -D \left[C_1(\lambda_1 + \mu)r^{\lambda_1-1} + C_2(\lambda_2 + \mu)r^{\lambda_2-1} + C_3(\lambda_3 + \mu)r^{\lambda_3-1} + Q(3 + \mu - 3k)r^{2-3k} \right]. \quad (10)$$

После определения значений M_r в интересующих нас сечениях можно произвести расчет толщин этих сечений или выполнить проверку их прочности на изгиб по известным формулам.

Заключение. При применении изложенного способа расчета винтовой лопасти порядок выполнения устанавливается следующим:

- задается для проектируемой или подбирается для реальной винтовой лопасти гиперболический профиль пластины $t = Hr^k$ путем варьирования значениями H и k при известных значениях r_c и R_Λ ;
- устанавливаются расчетные сечения в пределах от r_c до R_Λ на расстоянии r от центра лопасти. Из уравнения профиля лопасти $t = Hr^k$ определяются проектные толщины t_r во всех сечениях лопасти;
- по (4) в расчетных сечениях вычисляются значения D ;
- по (7b) устанавливаются значения корней характеристического уравнения (7a) $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$;
- по (8) подсчитывается значение Q ;
- по (9) последовательно рассчитываются величины $m, a, b, c, A, B, C, C_3, C_2, C_1$;

- по (10) во всех сечениях вычисляются значения изгибающих моментов M_i ;
- по известным всем формулам производится проверка прочности или определяется толщина сечения лопасти. В первом случае сравниваются фактические σ и допускаемые R_d напряжения на изгиб, во втором – расчетные толщины с фактическими или проектными, определенными ранее толщинами сечения лопасти.

Для наглядности авторами в [4, 5] произведен расчет и проектирование винтовых лопастей свай в соответствии с настоящей методикой и порядком расчета. Данная методика распространяется на расчет и проектирование винтовых лопастей свай только в центральных сечениях лопастей, в заходных и хвостовых радиальных сечениях расчеты следует выполнять другим способом (методом конечных элементов) по иным расчетным формулам согласно [4, 5].

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Богорад, Л.Я. Винтовые сваи и анкеры в электросетевом строительстве / Л.Я. Богорад. – М.: Энергия, 1967 – 200 с.
2. Иродов, М.Д. Применение винтовых свай в строительстве / М.Д. Иродов. – М.: Стройиздат, 1968. – 148 с.
3. Коваленко, А.Д. Круглые пластины переменной / А.Д. Коваленко. – М.: Физматгиз, 1959. – 294 с.
4. Чернюк, В.П. Винтовые сваи и анкеры в строительстве / В.П. Чернюк, В.Н. Пчелин, В.Н. Черноиван. – Минск: Ураджай, 1993. – 178 с.
5. Чернюк, В.П. Расчет, проектирование и устройство свайных фундаментов / В.П. Чернюк, П.С. Поита. – Брест: Облтипография, 1998. – 216 с.

Материал поступил в редакцию 30.10.15

CHERNYK V.P., SHCHERBACH V.P., SEMENYK S.M. Pile's spiral vane design assuming it as a variable width disk

This article shows a design method of a pile's spiral vane and anchors subjected to vertical load using well known differential equation of a fourth grade assuming vane as a variable width disk.

A lot of issues related to design of circular foundation, turbine disk, vanes of hydromachine, valves, including pile's spiral vane and anchors are solved by design of variable width disk.

A solution of above mentioned issues is actual for structuring and is usually achieved with a help of theory of elasticity.

УДК 336.27

Радчук А.П., Куган С.Ф.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ – ЗАЛОГ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Введение. Конечным результатом всех хозяйственных операций является прибыль, поэтому в общей системе финансового управления предприятия важное место занимает принятие эффективных решений по обеспечению высоких финансовых результатов, устойчивого финансового состояния предприятия, которое является залогом его непрерывного и рационального функционирования. Эффективность системы управления в значительной степени зависит от выбора рациональных форм и методов воздействия на основные факторы. Решение этой задачи предполагает экономически обоснованное управление материальными, информационными и финансовыми потоками. В настоящее время данные вопросы наиболее актуальны в производственных организациях строительного комплекса. Деятельность предприятий и организаций строительного комплекса на современном этапе осуществляется в условиях высокой конкуренции. Одновременно во всех отраслях народного хозяйства Республики Беларусь, в том числе и в строительстве, разработаны и успешно внедряются программы по снижению энергетических и ресурсных затрат. В настоящее время сложились условия, при которых организации, получив полную самостоятельность, вместе с ней получили и ответственность за результаты своей деятельности. От планирования и внедрения инноваций, в том числе в области снижения затрат, зависят конкурентоспособность и выживаемость любого строительного предприятия.

Современное производство невозможно представить без процессов управления ресурсами: материальными, трудовыми или финансовыми. Из трех перечисленных видов ресурсов наиболее проблемным полем для менеджмента, является поиск оптимального соотношения материальных ресурсов и их запасов, обеспечивающего непрерывность производственного процесса и снижающего объемы «замороженных активов». Понятие запаса проходит через все сферы материального производства, так как материальный поток на пути перемещения от первичного источника сырья к конечному потребителю может накапливаться в виде запаса на каком-либо участ-

ке. В соответствии с международными стандартами качества ISO/DIS 9004 (2008-07-31) ресурсы организации представлены как совокупность внутренних и внешних ресурсов (таких как материалы, энергия, знания, финансы и персонал) и должны использоваться результативно и эффективно.

Эффективность использования описанных выше ресурсов и оценка потребности в них возможна при внедрении и поддержке процессов по управлению знаниями, информацией и технологиями. Поэтому целесообразно анализировать научные исследования с точки зрения постоянного мониторинга и регулярного анализа деловой среды организации, обзора и определения потребностей, оценки текущих возможностей и ресурсов, идентификации и выполнения будущих потребностей в ресурсах.

Использование современных методов управления ресурсами. В этой связи проблемы совершенствования системы управления инвестиционно-строительной деятельностью в Республике Беларусь представляются чрезвычайно актуальными по причине изменившихся ориентиров, повышением требований рынка к техническим и экономическим нововведениям. Необходимо обеспечить соответствие объектов строительства широкому диапазону инвестиционных ресурсов, возросшим возможностям архитектурно-строительной практики, необходимостью снижения затрат и уменьшения стоимости строительства.

Высокий удельный вес материальных затрат при производстве строительных материалов и конструкций является следствием использования устаревших технологий и медленного внедрения инновационных разработок. Анализ показал, что определенную негативную роль в этом играет затратный экономический механизм, при котором часто невыгодно использовать научно-технические достижения. Именно по этой же причине многие научные и проектно-конструкторские разработки не были востребованы. В результате качество и потребительские свойства выпускаемых строительных конструкций оказываются часто низкими.

Радчук Анатолий Петрович, к.т.н., доцент, профессор кафедры менеджмента, декан экономического факультета Брестского государственного технического университета.

Куган Светлана Федоровна, к.э.н., доцент, доцент кафедры менеджмента, заместитель декана экономического факультета Брестского государственного технического университета.
Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.