

4. Blaha J. Klassifikation der Punpenbauarten nach den spezifischen Drehzahlen. – Maschinenmaekt, Wuurzburg, 1975. №18.

УДК 631.3

**Результыта исследования устройства для подбора нефтепродуктов при различных удлинений трассы**

**Н.С. Зубавленко, ст. сержант 4 курса УВТИ,  
Научный руководитель: А. С. Мокроусов, адъютант, ст.лейтенант  
«Ульяновский военный технический институт»**

Экспериментальные исследования процесса перемещения жидких материалов спирально–винтовыми рабочими органами проводилось на установке, которая включает в себя: заборную и мерительные емкости, спираль, кожух, подшипниковое устройство привода, электродвигатель, набор шкивов различных диаметров, раму, устройство для регулирования высоты подачи и пульта управления. Приводное устройство позволяло изменять частоту вращения спирали в пределах от 600...2500 мин<sup>-1</sup> посредством изменения диаметров шкивов или частоты вращения вала электродвигателя. Материалом кожуха являлись полиэтиленовые трубы, резиновые шланги и гофрированные рукава внутренним диаметром 50...100 мм. [1,2]

При удлинении трассы от  $L = 3,9$  м до  $L = 6,4$  м ( $d_n = 42$  мм,  $\delta = 8$  мм) производительность подачи, осевая скорость движения материала увеличивается на 10%.

Результаты исследования при  $D_k = 50$  мм;  $d_n = 45$  мм;  $S = 45$  мм;  $\delta = 6$  мм при длине трассы  $L = 7,75$  м. (полиэтиленовый кожух 4 м, резиновый кожух 3,5 м) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования спирально–винтового рабочего органа:  $D_k = 50$  мм,  $d_n = 45$  мм,  $S = 45$  мм,  $\delta = 6$  мм,  $\rho = 888$  кг/м<sup>3</sup> (масло отработанное),  $L = 7,75$  м,  $H = 1,75$  м, кожух 4 м (полиэтилен), 3,75 м (резина).

$n$ , мин <sup>-1</sup>	$t$ , с	$\vartheta_{zn}$ , м/с	$\vartheta_{zm}$ , м/с	$K_9$	$W$ , кг/ч	$G$ , кг
860	44,6	0,642	0,171	0,267	206	8,6
1184	17,6	0,890	0,43	0,482	1455	
1523	14	1,140	0,552	0,485	2150	6
2143	10,1	1,610	0,765	0,480	1850	

Результаты исследования спирали при  $D_k = 50$  мм,  $d_n = 45$  мм,  $S = 45$  мм, длиной трассы  $L = 7,75$  м,  $H = 1,75$  м, материал – отработанное масло  $\rho = 888$  кг/м<sup>3</sup> показывают, что производительность (подача) составляет 200...2150 кг/ч при  $n = 850...1523$  мин<sup>-1</sup> (таблица 1).

При данном варианте компоновки рабочего органа расход мощности увеличивается до 0,4 кВт.

Угол наклона винтовой линии спирали:

$$\alpha = \arctg S/\pi d_{cp} = \arctg 45/3,14 \cdot 39 = 21^{\circ}40'$$

Зазор:

$$\Delta = (D_k - d_n)/2 = 2,5 \text{ мм}$$

Наклон трассы к горизонту:

$$\gamma = \sin H/L = \sin 1,75/7,75 = 13^{\circ}35'$$

Теоретический объем кожуха трассы:

$$V_k = 0,25 \cdot \pi D_k^2 \cdot L = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 0,25 \cdot 77,5 = 15,20 \text{ дм}^3$$

Объем спирали:

$$V_c = 0,25 \cdot \pi \delta^2 \cdot L \cdot 3 = 0,785 \cdot 0,0036 \cdot 77,5 \cdot 3 = 0,66 \text{ дм}^3$$

Теоретическая масса жидкости в кожухе трассы:

$$G_T = (V_k - V_c) \rho = (15,20 - 0,66) \cdot 0,888 = 13,8 \text{ кг}$$

Фактическая масса жидкости  $G_{\phi} = 8,6 \text{ кг}$  ( $n = 860 \text{ мин}^{-1}$ ) и  $G_{\phi} = 6 \text{ кг}$  при  $n = 1523 \text{ мин}^{-1}$ , соответственно, коэффициент наполнения кожуха:

$$K_F = G_{\phi} / G_T = 8,6/13,8 = 0,62 \text{ (} n = 860 \text{ мин}^{-1}\text{)} \text{ и } K_F = 0,435 \text{ (} n = 1523 \text{ мин}^{-1}\text{)}.$$

Сравнительный анализ результатов исследования при двух длинах трассы перемещения ( $D_k = 50 \text{ мм}$ ;  $d_n = 42 \text{ мм}$ ;  $S = 45 \text{ мм}$ ;  $\delta = 8 \text{ мм}$ ) при:

- 1)  $L = 3,9 \text{ м}$ ,  $\gamma = 28^{\circ}$ ;
- 2)  $L = 6,4 \text{ м}$ ,  $\gamma = 16^{\circ}$ , приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительные результаты исследования спирально-винтового рабочего органа:  $D_k = 50 \text{ мм}$ ,  $d_n = 42 \text{ мм}$ ,  $S = 45 \text{ мм}$ ,  $\delta = 8 \text{ мм}$ ; при: 1)  $L = 3,9 \text{ м}$ ,  $\gamma = 28^{\circ}$ ; 2)  $L = 6,4 \text{ м}$  и  $\gamma = 16^{\circ}$ .

$n, \text{мин}^{-1}$	1) $L = 3,9 \text{ м}$ , $\gamma = 28^{\circ}$		2) $L = 6,4 \text{ м}$ ; $\gamma = 16^{\circ}$		$K_{\theta}$		$W, \text{ кг/ч}$	
	$W, \text{ кг/ч}$	$K_{\theta}$	$W, \text{ кг/ч}$	$K_{\theta}$	1)	2) раз	1) 100%	2) раз
649	–	–	422	0,216	–	–	–	–
860	450	0,241	918	0,300	1	+1,25	1	+2,04
888	470	0,254	970	0,441	1	+1,74	1	+2,06
1142	1050	0,303	1590	0,392	1	+1,28	1	+1,52
1184	1090	0,316	1635	0,515	1	+1,51	1	+1,63
1523	1665	0,335	2130	0,432	1	+1,29	1	+1,28
1607	1850	0,456	2400	0,476	1	+1,04	1	+1,30
2143	2920	0,384	2927	0,444	1	+1,15	1	+1,05

Анализ таблицы 2 показывает, что увеличение длины трассы от  $L=3,9$  м до 6,4 м (в 1,645 раз) и уменьшение наклона трассы в 1,75 раза (с  $28^{\circ}$  до  $16^{\circ}$ ) при частоте вращения до  $n=2000$  мин<sup>-1</sup> ведет к увеличению производительности в 1,05...2,0 раза ( $n=2000...860$  мин<sup>-1</sup>).

Литература:

1. Артемьев В.Г., Исаев Ю.М., Резник Е.И. Подъем жидкостей по трубам при помощи пружинного винта / Ж. Техника в сельском хозяйстве. №3. – 2001. – с. 38...39.
2. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: Наука, 1973. – 847 с.
3. Матвеев А.С. Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – М.: 1972. №7. – С 15...18.

УДК 631.3

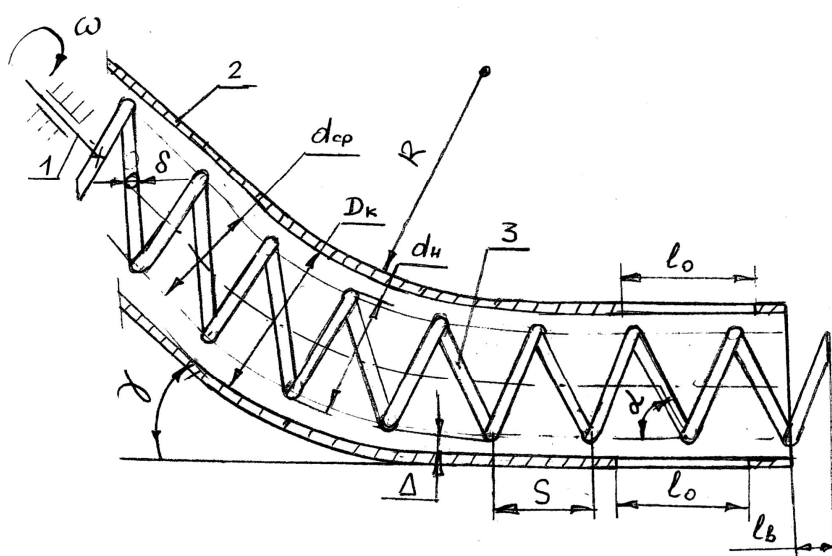
**Основные показатели параметров компоновки рабочего органа для подборки жидкостей**

**А.В. Ильин, А.В. Винивитин, студенты 4 курса инженерного факультета**

**Научный руководитель: В.Г. Артемьев, д.т.н., профессор**

**ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»**

Из принципиальной схемы рабочего процесса (рисунок 1) видно, что основным рабочим органом технологического процесса подбора пролитых на грунт (почву) нефтепродуктов и других жидкостей является винтовая спираль, вращающаяся внутри кожуха (трубы, шланга, желоба).



1 – привод; 2 – кожух; 3 – спираль;  $\delta$  – диаметр проволоки спирали;  $d_{cp}$  – средний диаметр спирали;  $D_k$  – внутренний диаметр кожуха;  $d_n$  – наружный диаметр спирали;  $R$  – радиус кривизны трассы;  $l_0$  – длина заборного окна;  $l_b$  – выход спирали за пределы кожуха;  $S$  – шаг спирали;  $\Delta$  – зазор между  $D_k$  и  $d_n$ ;  $\alpha$  – угол наклона винтовой линии спирали;  $\gamma$  – угол наклона трассы к горизонту;  $\omega$  – частота вращения спирали

Рисунок 1 – Конструктивные параметры спирально-винтового рабочего органа: