

УДК 631

К ВОПРОСУ О ОСЕВОЙ СКОРОСТИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ
МАТЕРИАЛА ГИБКИМ СПИРАЛЬНО-ВИНТОВЫМ
РАБОЧИМ ОРГАНОМ
TO THE QUESTION ON AXIAL SPEED OF MOVING OF THE
MATERIAL FLEXIBLE SPIRAL-SCREWED WORKING BODY

Н.Н. Аксенова
N.N.Aksenova
Ульяновская ГСХА
Ulyanovsk state agricultural academy

Speed of moving of materials is one of the basic components at definition of giving of any transporting cars.

Скорость перемещения материалов является одним из основных составляющих при определении подачи любых транспортирующих машин.

В случае транспортирования (перемещения) сыпучих, жидких и полужидких материалов спирально-винтовыми рабочими органами скорость перемещения материалов зависит от осевой скорости перемещения винтовой поверхности вращающегося спирального винта $\vartheta_{ZI} = S \cdot n / 60$.

Считая более практичным шаг винтовой линии спирального винта (S) обозначать в метрах, а частоту вращения спирального винта (n) в мин^{-1} , принимаем ϑ_{ZI} в м/с.

Экспериментальными исследованиями установлено, что осевая скорость перемещения материала в большинстве случаев использования спирально-винтовых рабочих органов меньше осевой скорости спирального винта:

$$\vartheta_{ZM} < \vartheta_{ZI}$$

где ϑ_{ZM} – осевая скорость материала, определяется экспериментально.

Для выражения характера осевого отставания материала от осевой скорости перемещения винтовой поверхности спирального винта используется коэффициент осевого отставания:

$$K_{\vartheta} = \vartheta_{ZM} / \vartheta_{ZI}$$

Результаты исследований по определению коэффициента осевого отставания при подъеме жидких материалов приведены на рисунке 1.

Анализ рисунка 1 показывает, что в пределах частоты вращения спирального винта $n = 2000 \dots 6000 \text{ мин}^{-1}$, при $K_S = S/d_n = 25/25 = 1$, вязкости, $\nu = 3,74 \text{ мм}^2/\text{с}$, $\rho = 1300 \text{ кг/м}^3$, $H = 2,8 \text{ м}$ для трех видов забора жидкого материала (а, б, в – рисунок 3.29) коэффициент осевого отставания устойчиво находится в пределах $K_{\vartheta} = 0,325 \dots 0,341$. Снижение значения K_{ϑ} с уменьшением частоты вращения от 2000 мин^{-1} до 1000 мин^{-1} связано с недостаточной величиной центробежной силы инерции внутри кожуха, которая находится в пределах $K_{\omega} = \omega^2 r/g = 2,25$.

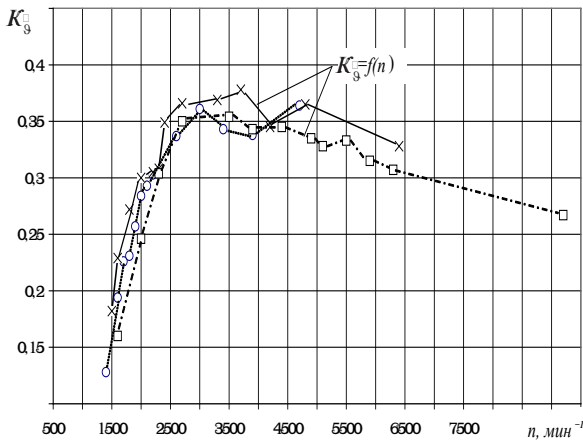


Рис. 1. Зависимость коэффициента осевого отставания жидкого материала K_z и вязкостью $\nu = 3,74 \text{ мм}^2/\text{с}$, $K_s = 1$, $H = 2,8 \text{ м}$, $\rho = 1300 \text{ кг/м}^3$ от частоты вращения n спирального винта и вида забора: «о» – вид «а», «х» – вид «б», «□» – вид «в»

Исследования показывают, что коэффициент осевого отставания жидкого материала увеличивается (имеется в виду, что материал меньше отстаёт от осевой скорости винтовой поверхности спирального винта) с увеличением вязкости жидкого материала при тех же конструктивных параметрах рабочего органа $K_s = 1$.

Результаты исследований при видах забора «а» и «в» приведены на рисунке 1. Анализ рисунка 1 показывает, что при увеличении вязкости жидкого материала отставание осевой скорости движения уменьшается и K_z достигает значения $0,578 \dots 0,700$ ($\nu = 28,89 \text{ мм}^2/\text{с}$) по сравнению $0,325 \dots 0,341$ ($\nu = 3,74 \text{ мм}^2/\text{с}$).

Увеличение значения отношения шага спирального винта к его диаметру до $K_s = S/d_n = 35/25 = 1,4$ при $\nu = 28,89 \text{ мм}^2/\text{с}$ ведёт к уменьшению K_z до $0,50 \dots 0,61$, по сравнению $K_z 0,578 \dots 0,700$ при $K_s=1$ (рисунок 2).

Установлено также, что при $K_s = 45/25 = 1,8$; вязкости $\nu = 4,84 \text{ мм}^2/\text{с}$ и $\nu = 33,3 \text{ мм}^2/\text{с}$ коэффициент K_z имеет достаточно низкую величину (таблица 1).

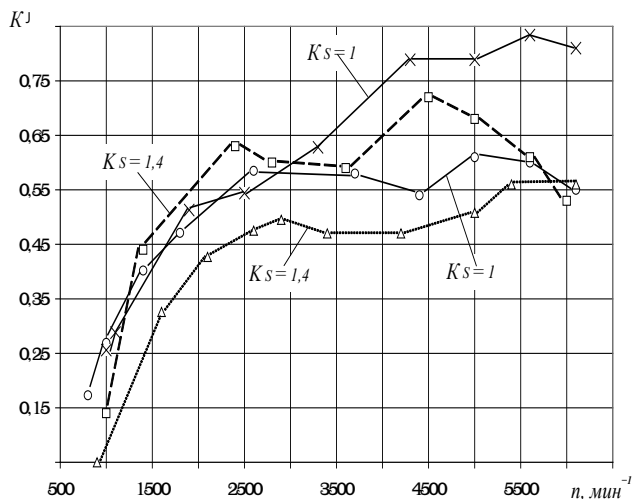


Рис. 2. Зависимость коэффициента осевого отставания жидкого материала K_9 от частоты вращения n спирального винта и вязкостью жидкого материала $\nu = 28,89$ мм²/с: $K_s = 1$, «o» — вид «а», «x» — вид «в»; $K_s = 1,4$; «□» — вид «а», «Δ» — вид «в»

Таблица 1. Зависимость коэффициента осевого отставания жидкого материала K_9 при $K_s = S/d_n = 45/25 = 1,8$ от частоты вращения n спирального винта и вязкости жидкого материала ν : $H = 2,8$ м, $\rho = 1300$ кг/м³

$\nu = 4,84$ мм ² /с	n , мин ⁻¹	1870	2155	2960	4300	5075	5780	6240
	K_9	0,120	0,376	0,233	0,104	0,116	0,146	0,135
$\nu = 33,3$ мм ² /с	n , мин ⁻¹	1290	2330	3410	4480	5060	5660	6150
	K_9	0,077	0,312	0,374	0,438	0,452	0,431	0,433

Экспериментальными исследованиями установлено, что осевая скорость перемещаемого материала в большинстве случаев использования спирально-винтовых транспортирующих устройств меньше осевой скорости спирального винта.

Исследованиями других компоновок устройств установлены следующие коэффициенты осевого отставания жидкого материала K_9 :

–	$K_g = 0,36,$	при $D_k = 38$ мм,	$d_u = 35$ мм,	$S = 35$ мм,	$\delta = 4$ мм,	$H = 1,1$ м;
–	$K_g = 0,37,$	при $D_k = 50$ мм,	$d_u = 45$ мм,	$S = 40$ мм,	$\delta = 4$ мм,	$H = 1,1$ м;
–	$K_g = 0,408,$	при $D_k = 45$ мм,	$d_u = 35$ мм,	$S = 35$ мм,	$\delta = 4$ мм,	$H = 1,3$ м;
–	$K_g = 0,208,$	при $D_k = 50$ мм,	$d_u = 45$ мм,	$S = 40$ мм,	$\delta = 8$ мм,	$H = 5,74$ м;
–	$K_g = 0,286,$	при $D_k = 27,5$ мм,	$d_u = 25,5$ мм,	$S = 26$ мм,	$\delta = 3$ мм,	$H = 1,85$ м;
–	$K_g = 0,49,$	при $D_k = 88$ мм,	$d_u = 84$ мм,	$S = 62$ мм,	$\delta = 8$ мм,	$H = 2,6$ м;
–	$K_g = 0,147,$	при $D_k = 84$ мм,	$d_u = 66$ мм,	$S = 70$ мм,	$\delta = 8$ мм,	$H = 4,5$ м;
–	$K_g = 0,278,$	при $D_k = 93$ мм,	$d_u = 82$ мм,	$S = 75$ мм,	$\delta = 8$ мм,	$H = 3,0$ м;
–	$K_g = 0,52,$	при $D_k = 88$ мм,	$d_u = 73$ мм,	$S = 65$ мм,	$\delta = 8$ мм,	$H = 1,4$ м.

Исследовались также значения коэффициента осевого отставания материала K_g от осевой скорости винтовой поверхности рабочего органа при различных компоновках конструктивных параметров устройства. Полученные значения в зависимости от частоты вращения рабочего органа и вязкости исследуемого материала представлены в таблице 1.

Литература:

1. Аксенова, Н.Н. Разработка и обоснование конструктивно- режимных параметров устройства для перемещения птичьего помета. Автор диссертации канд. техн. наук.- Пенза, 2007, 18 с.