

# Определение производительности вертикального шнекового конвейера

Инж. Б. А. НАТАНОВ

Шнековые механизмы широко применяются в настоящее время в качестве транспортных устройств. В предлагаемой статье рассматривается методика определения производительности и мощности проектируемого вертикального шнекового конвейера.

Рассмотрим первоначально основные закономерности движения одиночной частицы транспортируемого материала по шнеку (рис. 1). При вращении шнека на одиночную частицу действует сила трения частицы о кожу

$$T_i = f_1 S_i,$$

где  $S_i$  — центробежная сила, прижимающая частицу к кожуху;

$$S_i = m_i \Omega_i^2 r_i.$$

Проекция силы  $T_i$  на плоскость витка будет равна

$$P'_i = T_i \cos(\omega + \gamma).$$

Частица увлекается во вращение силой трения о виток шнека  $F_i$  и составляющей силы веса на плоскость витка  $G_i \sin \omega$ .

Если

$$P'_i > F_i + G_i \sin \omega,$$

то частица начнет отставать (проскальзывать) по шнеку. При этом угловая скорость частицы будет меньше угловой скорости шнека ( $\Omega_i < \Omega_{ш}$ ).

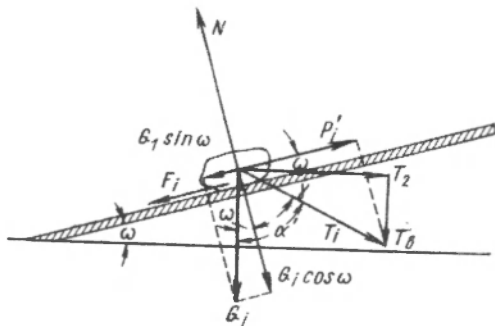


Рис. 1. Схема приложения сил к частице, расположенной на витке спирали шнека.

При установившемся устойчивом движении уравнения движения частицы в проекции на ось, параллельную витку шнека, будут иметь вид

$$T_i \cos(\omega + \gamma) - (F_i + G_i \sin \omega) = 0, \quad (1)$$

а в проекции на нормаль к витку

$$T_i \sin(\omega + \gamma) + G_i \cos \omega - N = 0, \quad (2)$$

где  $N$  — реакция витка.

При этом (см. рис. 1)  $F_i = f_2 [T_i \sin(\omega + \gamma) + G_i \cos \omega]$  и  $T_i = f_1 m_i \Omega_i^2 r_i$ .

Таким образом, в уравнения (1) и (2) входят неизвестные величины  $\Omega_i$ ,  $\gamma$  и  $N$ .

Решение начнем с предельного случая  $\gamma = 0$ , обозначив при этом  $T_i$ ,  $r_i$  и  $\Omega_i$  соответственно  $T_{i0}$ ,  $r_{i0}$  и  $\Omega_{i0}$ . Тогда

$$T_{i0} \cos \omega - T_{i0} f_2 \sin \omega - G_i f_2 \cos \omega - G_i \sin \omega = 0;$$

$$T_{i0} \sin \omega + G_i \cos \omega - N = 0;$$

отсюда получим условие смещения частицы в виде

$$T_{i0} > \frac{\sin \omega + f_2 \cos \omega}{\cos \omega - f_2 \sin \omega} G_i$$

или

$$T_i \cos \gamma = T_{i0} > G_i \operatorname{tg}(\omega + \varphi_2). \quad (3)$$

Знак равенства соответствует равновесию частицы. Тогда, принимая во внимание, что

$$T_{i0} = \operatorname{tg} \varphi_1 m_i \Omega_{i0}^2 r_{i0} \text{ и } G_i = m_i g,$$

при равновесии частицы получим

$$\operatorname{tg} \varphi_1 m_i \Omega_{i0}^2 r_{i0} = \operatorname{tg}(\omega + \varphi_2) m_i g, \quad (4)$$

откуда

$$r_{i0} = \frac{g \operatorname{tg}(\omega + \varphi_2)}{\Omega_{i0}^2 \operatorname{tg} \varphi_1}.$$

При заданных параметрах  $\omega$ ;  $\varphi_1$ ;  $\varphi_2$ ;  $\Omega_{ш}$  рассматриваемое положение возможно для частиц, находящихся на радиусе не меньше чем

$$r_{i0 \min} = \frac{g \operatorname{tg}(\omega + \varphi_2)}{\Omega_{ш}^2 \operatorname{tg} \varphi_1}.$$

Фактически равновесие может наступить для частиц, находящихся на

$$r_i > r_{i0 \min},$$

так как  $\Omega_i \leq \Omega_{ш}$ . Из равенства (4) можно определить угловую скорость частицы

$$\Omega_{i0} = \sqrt{\frac{g \operatorname{tg}(\omega + \varphi_2)}{r_{i0} \operatorname{tg} \varphi_1}},$$

а следовательно, и величину силы  $T_{i0}$ .

Для общего случая, когда  $\gamma \neq 0$ , попытка аналитического определения  $\Omega_i$  результатов не дает, так как число неизвестных больше числа уравнений.

Задача значительно облегчается, если предположить, что влияние вертикальной составляющей  $T_{\theta}$  силы  $T_i$  эквивалентно увеличению веса частицы на величину  $T_{\theta} = T_i \sin \gamma$ . Тогда равенство (3) для общего случая примет вид

$$T_i \cos \gamma \geq (G_i + T_i \sin \gamma) \operatorname{tg}(\omega + \varphi_2).$$

Подставляя сюда значение  $T_i$ , получим

$$f_1 S_i \cos \gamma \geq (G_i + f_1 S_i \sin \gamma) \operatorname{tg}(\omega + \varphi_2). \quad (5)$$

Знак равенства здесь также будет соответствовать равновесию частицы.

При равновесии имеем

$$S_i = \frac{G_i \operatorname{tg}(\omega + \varphi_2)}{\operatorname{tg} \varphi_1} \cdot \frac{1}{\cos \gamma - \sin \gamma \operatorname{tg}(\omega + \varphi_2)}.$$

Учитывая, что  $\alpha' = 90^\circ - \gamma$  и обозначив  $K_H = \frac{1}{\sin \alpha' - \cos \alpha' \operatorname{tg}(\omega + \varphi_2)}$ , получим

$$\frac{4\pi^3 G_i n_i^2 r_i}{g} = G_i \frac{\operatorname{tg}(\omega + \varphi_2) K_H}{\operatorname{tg} \varphi_1}, \quad (6)$$

где  $n_i$  — число оборотов отдельной частицы;  
 $g$  — ускорение силы тяжести.  
 Отсюда число оборотов отдельной частицы будет равно

$$n_i = \sqrt{\frac{g K_H \operatorname{tg}(\omega + \varphi_2)}{2\pi^3 D_{ш} \operatorname{tg} \varphi_1}}, \quad (7)$$

где  $D_{ш} \approx 2r_i$  — наружный диаметр шнека.  
 Вектор силы  $T_i$  при любом значении  $n_i$  должен быть направлен в сторону, противоположную направлению абсолютной скорости частицы. Горизонтальная и вертикальная составляющие скорости частицы соответственно равны

$$v_2 = \pi D_{ш} n_i \quad \text{и} \quad v_3 = H(n_{ш} - n_i),$$

где  $H$  — шаг спирали шнека;  
 $n_{ш}$  — число оборотов шнека.  
 Угол  $\alpha$  между вектором абсолютной скорости частицы и ее вертикальной составляющей  $v_3$  определяется из соотношения

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\pi D_{ш} n_i}{H(n_{ш} - n_i)}$$

Так как  $\alpha = \alpha'$ , то, принимая

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{H}{\pi D_{ш}}$$

имеем

$$\operatorname{tg} \alpha' = \operatorname{tg} \alpha = \frac{n_i}{\operatorname{tg} \omega (n_{ш} - n_i)},$$

откуда

$$n_i = \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha' \operatorname{tg} \omega n_{ш}}{1 + \operatorname{tg} \alpha' \operatorname{tg} \omega}. \quad (8)$$

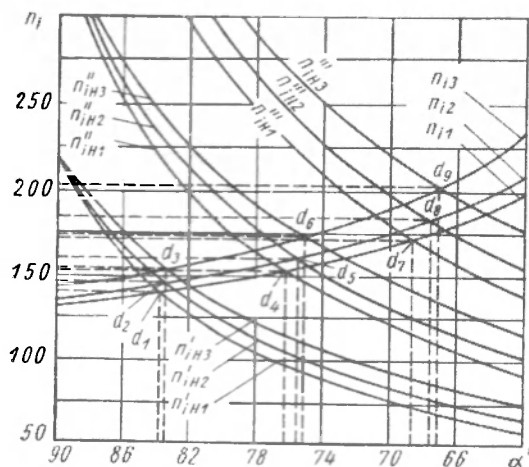


Рис. 2.

Таким образом, определение  $n_i$  в обоих случаях сводится к определению значения угла  $\alpha'$  (или интервала его значений) для заданных конкретных условий, что проще всего может быть осуществлено путем графического построения зависимостей, выражаемых формулами (7) и (8).

Для пояснения методики графического определения  $n_i$  рассмотрим конкретный случай транспортировки песка в бетонном кожухе вертикальным шнеком с наружным диаметром  $D_{ш} = 0,107$  м, шагом спирали  $H_1 = 65$  мм,  $H_2 = 75$  мм и  $H_3 = 90$  мм и числом оборотов шнека  $n_1 = 220$ ;  $n_2 = 345$  и  $n_3 = 520$  в минуту.

При этом  $f_1 = \operatorname{tg} \varphi_1 = 0,8 - 1,0$  (песок по бетону) и  $f_2 = \operatorname{tg} \varphi_2 = 0,46 - 0,8$  (песок по стали).

Указанным исходным данным соответствуют следующие значения углов  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$ :  $\varphi_1 = 38^\circ 30' - 45^\circ$ ;  $\varphi_2 = 24^\circ 30' - 38^\circ 30'$ ; углы  $\omega$  в зависимости от шага спирали получают следующие значения:  $\omega_1 = 11^\circ$ ;  $\omega_2 = 12^\circ 30'$ ;  $\omega_3 = 15^\circ$ .

Для определения значений  $n_i$ , удовлетворяющих как равенству (7), так и равенству (8), произведем по вычисленным значениям построение графиков  $n_i = \varphi(\alpha')$  (рис. 2). Координаты точек пересечения соответствующих кривых (например, точки  $d_i$ ) определят искомые значения  $n_i$  и  $\alpha'$  для каждого режима транспортировки песка, соответствующие определенным значениям  $H$  и  $n_{ш}$ .

Практически при работе шнекового конвейера частицы транспортируемого материала располага-

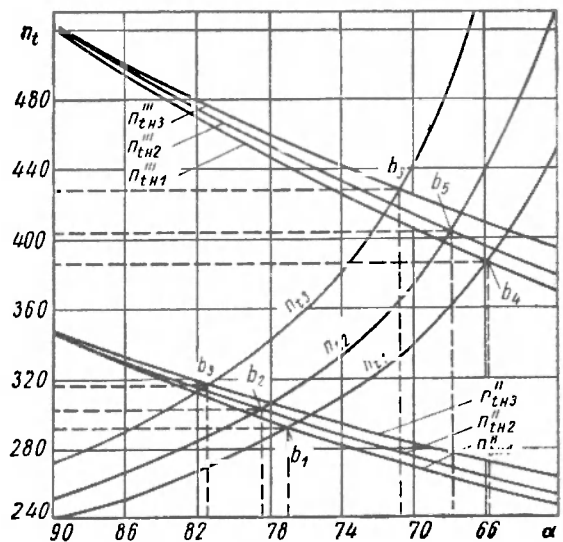


Рис. 3.

ются на разных расстояниях ( $r_i$ ) от оси вращения (в пределах от  $r_{i1} = \frac{D_t}{2}$  до  $r_{i2} = \frac{D_{ш}}{2}$ , где  $D_t$  — диаметр вала шнека). При этом каждому значению  $r_i$  соответствует определенное число оборотов частицы транспортируемого материала  $n_i$ , так как  $n_i = \varphi(r_i)$ .

Теоретическая производительность шнека

$$Q_{ш} = \psi H \int_{r_1}^{r_2} \varphi(r_i) dr_i,$$

где  $\psi$  — среднее расчетное значение коэффициента наполнения шнека.

С точностью, достаточной для расчета, можно принять для всех частиц на спирали

$$n_{i\text{cp}} = \frac{n_i + n_t}{2},$$

где  $n_i$  — число оборотов частиц, расположенных на периферии спирали;

$n_t$  — число оборотов частиц, расположенных около вала.

Тогда

$$Q_{ш} = FH\psi(n_{ш} - n_{i\text{cp}}).$$

После подстановки значения  $F = \frac{\pi(D_{ш}^2 - D_t^2)}{4}$  и  $\psi = 0,25$  [2] имеем

$$Q_{ш} = 0,196H(D_{ш}^2 - D_t^2)(n_{ш} - n_{i\text{cp}}). \quad (9)$$

Для рассмотренного выше конкретного случая (при  $D_t = 0,057$  м) результаты расчетов по изложенной выше методике приведены в табл. 1, а графики кривых  $n_t = \varphi(\alpha'')$  — на рис. 3. Здесь при вычислениях вместо угла трения  $\varphi_1$  материала о кожух представлялось среднее значение угла внутреннего трения материала  $\varphi \approx 35^\circ$ . Построения кривых  $n_{i_1}, n_{i_2}$  и  $n_{i_3}$  не производилось, так как при  $\alpha'' = 90^\circ$  значения  $n_{i_1}, n_{i_2}$  и  $n_{i_3}$  больше 220 об/мин.

$H$ в мм	$n_{ш}$ в об/мин	$n_i$ в об/мин	$\alpha'$	$n_t$ в об/мин	$\alpha''$	$n_{i\text{cp}}$ в об/мин	$Q_{ш}$ расч в л. мин	$Q_{ш}$ эксп в л. мин
65	220	139	83°42'	220	90°00'	179,5	4,2	7,6
75	220	145	83°24'	220	90°00'	182,5	4,5	6,6
90	220	154	83°24'	220	90°00'	187	4,8	7,15
65	345	153	76°15'	291	76°42'	222	11,8	12,4
75	345	159	75°24'	301	78°20'	230,2	12,6	12,5
90	345	173	75°12'	315	81°24'	244	14,6	13,0
65	520	171	68°42'	385	65°50'	278	25,0	20,0
75	520	183	67°36'	403	67°45'	293	27,5	22,9
90	520	203	67°12'	429	70°42'	316	29,5	24,8

В той же таблице приведены результаты экспериментального определения производительности вертикальных шнековых конвейеров ( $Q_{ш\text{эксп}}$ ), полученные в 1956 г. в Московском горном институте имени И. В. Сталина [1]. Условия экспериментов были близки к принятым выше в примере расчета (транспортировка песчаной смеси в бетонном кожухе шнеком с  $D_{ш} = 0,107$  и  $D_t = 0,057$  м).

Сравнение расчетных и экспериментальных данных показывает, что предлагаемая выше методика пригодна для определения производительности вертикальных шнековых конвейеров.

Мощность, затрачиваемую на транс-

портировку материала вертикальным шнеком, легко подсчитать исходя из следующих соображений.

Равнодействующая сил  $P'_i$ , действующих на виток спирали, определится как

$$P_0 = \sum P'_i = \sum [(G_i + T_0) \text{tg}(\omega + \varphi_2)].$$

Кроме того,

$$\sum T_0 = \text{tg} \varphi_1 \sum S_i \cos \alpha_i = \frac{4\pi^2 \text{tg} \varphi_1}{g} \times \sum G_i n_i^2 r_i \cos \alpha_i,$$

где  $\alpha_i$  — значение угла наклона силы трения о кожух или соседние частицы к вертикали для каждой из частиц, расположенных на витке.

Отсюда следует, что

$$P_0 = G_0 \text{tg}(\omega + \varphi_2) + \frac{4\pi^2 \text{tg} \varphi_1 \text{tg}(\omega + \varphi_2)}{g} \sum G_i n_i^2 r_i \cos \alpha_i,$$

где  $G_0$  — вес материала на витке спирали шнека.

Принимая  $n_i = n_{i\text{cp}} = \text{const}$ ;  $\alpha_i = \alpha_{i\text{cp}} = \text{const}$  и  $r_i = r_{i\text{cp}} = \text{const}$ , имеем

$$P_0 = G_0 \text{tg}(\omega + \varphi_2) \times \left( 1 + \frac{4\pi^2 \text{tg} \varphi_1 \text{tg}(\omega + \varphi_2) n_{i\text{cp}}^2 r_{i\text{cp}} \cos \alpha_{i\text{cp}}}{g} \right). \quad (10)$$

В качестве средних значений можно принять

$$n_{i\text{cp}} = \frac{n_i + n_t}{2}; \quad r_{i\text{cp}} = \frac{D_{ш} + D_t}{4};$$

$$\alpha_{i\text{cp}} = \frac{\alpha' + \alpha''}{2}.$$

Таблица 1

Значение  $G_0$  определится как

$$G_0 = \frac{\pi(D_{ш}^2 - D_t^2)}{4} H \gamma \psi, \quad (11)$$

где  $\gamma$  — объемный вес материала, транспортируемого шнеком.

Момент на вертикальном шнеке длиной (высотой)  $L$  определится как

$$M_{ш} = \frac{P_0 L}{H} \cdot \frac{D_{ш} + D_t}{4} \text{ кгм}, \quad (12)$$

а мощность, затрачиваемая на транспортировку,

$$N_{ш} = \frac{M_{ш} n_{ш}}{716,2} \text{ л. с.} \quad (13)$$

Таблица 2

$H$ в м	$n_{ш}$ в об/мин	$\alpha'$	$n_i$ в об/мин	$n_{i\text{cp}}$	$G_i$ в кг	$P_0$ в кг	$M_{ш}$ в кгм	$N_{ш}$ в л. с.
0,065	220	11°00'	180	86°51'	0,157	0,156	0,985	0,305
0,075	220	12°30'	182	86°42'	0,181	0,192	1,050	0,323
0,090	220	15°00'	187	86°42'	0,217	0,260	1,185	0,361
0,065	345	11°00'	222	76°28'	0,157	0,210	1,330	0,643
0,075	345	12°30'	230	76°52'	0,181	0,265	1,445	0,697
0,090	345	15°00'	244	78°33'	0,217	0,382	1,740	0,840
0,065	520	11°00'	278	67°16'	0,157	0,313	1,980	1,44
0,075	520	12°30'	294	67°40'	0,181	0,414	2,260	1,64
0,090	520	15°00'	317	68°57'	0,217	0,615	2,800	2,04

Для рассмотренного выше примера имеем  $\gamma \approx 1,5$  г/см<sup>3</sup>;  $D_{ш} = 10,7$  см;  $\varphi_2 = 32^\circ$ ;  $r_{ср} = 4,1$  см;  $\psi = 0,25$ ;  $D_t = 5,7$  см;  $\varphi_1 = 42^\circ$ .

Значения прочих параметров, а также значения величин  $P_0$ ,  $G_0$ ,  $M_{ш}$  и  $N_{ш}$  для конвейера длиной  $L = 10$  м приведены в табл. 2.

Полученные значения  $N_{ш}$  хорошо согласуются с имеющимися экспериментальными данными. Так, по паспортным данным [2] для горизонтального конвейера (при  $L = 10$  м;  $D_{ш} = 200$  мм;  $n_{ш} = 70$  об/мин;  $\psi = 0,25$  и  $\gamma = 1$ )  $N_{ш} = 0,2$  квт =  $0,27$  л. с.

Автором данной статьи путем непосредственного замера мощности, расходуемой шнеком ( $D_{ш} = 0,107$  м;  $D_t = 0,057$ ;  $H = 0,065$  м и  $n_g = 220$  об/мин) на извлечение угольного штыба с породой ( $\gamma = 0,6 \div 0,7$ ) из скважины, наклоненной к горизонту под углом  $\beta = 72 \div 73^\circ$ , получены значения  $N_{ш} = 0,4 \div 0,68$  л. с. (на 10 м длины шнека). При этом часть мощности расходовалась на трение шнека о стенку скважины. По мере очистки скважины (т. е. по мере уменьшения  $\psi$  от  $\psi_{max} = 0,8 \div 0,9$  до  $\psi_{min} = 0,4 \div 0,5$ ) зна-

чение  $N_{ш}$  уменьшалось от  $N_{ш max} = 0,68$  л. с. до  $N_{ш min} = 0,4$  л. с. Учитывая, что практически при работе конвейера коэффициент наполнения может быть в течение некоторого времени близким к  $\psi_{max} = 1$ , при определении мощности двигателя для привода конвейера необходимо в формулу (11) подставлять это значение  $\psi$ . Тогда мощность двигателя (в квт) определится как

$$N_d = 0,736k N_{ш},$$

где  $k$  — коэффициент, учитывающий возможную неточность расчета и неучтенные сопротивления ( $k = 1,2 \div 1,3$ );

$N_{ш}$  — расчетная мощность, затрачиваемая на транспортировку, в л. с.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. МГИ имени И. В. Сталина, Отчет по теме „Совершенствование буро-взрывных работ на угольных карьерах“, 1957.
2. „Строительные машины“, Справочник (под общей редакцией В. А. Баумана), Машгиз, 1954.

## Динамическое балансирование с помощью виброскопа ВК

Инж. А. М. ДАВИДСОН

Статическое балансирование нашло широкое распространение в технике. Это объясняется прежде всего простотой этого способа. Однако для цилиндрических деталей, у которых длина больше диаметра, статическая балансировка в ряде случаев может только увеличить дисбаланс вместо его ликвидации.

Для таких деталей следует применять динамический способ балансирования; при использовании специальных приборов этот способ выгоден для деталей, поддающихся статической балансировке. Примером могут служить шлифовальные станки, у которых шлифовальные круги обычно балансируются статически. При этом круг снимается со станка, устанавливается на балансирную оправку и балансируется на специальных ножах.

Более точно и быстро шлифовальный круг без снятия его со станка можно балансировать, используя приборы для исследования и устранения вибраций машин — виброскопы ВК, выпускаемые нашей промышленностью. Общий вес виброскопа с футляром 5 кг, вес вибрметра 0,5 кг.

Техническая характеристика виброскопов приведена в таблице.

Тип виброскопа	Измеряемая величина	Пределы измерения
2-ВК	Частота колебаний в минуту . . . . .	700—2000
	Размах колебаний в мм . . . . .	0,01—0,20
3-ВК	Частота колебаний в минуту . . . . .	1100—3000
	Размах колебаний в мм . . . . .	0,01—0,20

Виброскоп состоит из вибрметра, выпрямителя, стробоскопической газосветной лампы и футляра.

Выпрямитель (купроксный, селеновый, кенотронный и др.) служит для питания газосветной лампы постоянным током напряжением 220 в. Для питания выпрямителя используется переменный ток промышленного напряжения: 220, 110 или 36 в.

Выпускаемые промышленностью приборы снабжены кенотронными выпрямителями. Газосветная лампа в момент замыкания контакта дает мгновенную вспышку света; свечение лампы практически безинерционно.

Виброметр (рис. 1) состоит из индикатора 1, представляющего собой плоскую пружину. Нижний конец пружины прикреплен к основанию прибора, а на верхнем припаяна небольшая масса в виде пластинчатого указателя. Пружина при помощи вращения маховичка 2 плотно (с трением) прижимается к гайке 3. Гайка перемещается.

Такая конструкция позволяет изменять длину свободного конца индикатора, а следовательно и частоту его свободных колебаний, и дает возможность настраивать вибрметр в резонанс измеряемым колебаниям. Измерение амплитуды колебаний производится по дуговой шкале 4. Частота измеряемых колебаний определяется по вертикальной шкале 5 в соответствии с положением указателя, имеющегося на гайке 3. Подвижной контакт 6 определяет фазы колебаний. Дуговая шкала 4 дает возможность через каждые 0,01 мм определять амплитуду колебаний от 0 до 0,25 мм.

При помощи виброскопа можно производить динамическое балансирование самых различных машин, механизмов и станков. Остановимся на практическом применении виброскопа для балансирования шлифовальных станков. Балансировке подвергались круглошлифовальные станки ХСЗ, Рейнеккер с диаметром шлифовального круга 450 мм, плоско-



# **ВЕСТНИК МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**12**

**1958**

# ВЕСТНИК МАШИНОСТРОЕНИЯ

*Ежемесячный  
научно-технический журнал*

ОРГАН ГОСУДАРСТВЕННОГО  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМИТЕТА  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

*Год издания XXXVIII*

ДЕКАБРЬ



1 9 5 8

---

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
МАШГИЗ • МОСКВА

Научно-техническая  
библиотека  
Кемжировского совнархоза

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ МАШИН

Немец Ярослав, д-р техн. наук проф. — К вопросу выбора допускаемых напряжений в элементах трубопроводов высокого давления для гидростанций . . . . .	3
Щуренко М. А. — Изменение момента трения в резьбе после затяжки . . . . .	8
Игнатенко П. И., канд. физ.-мат. наук, и Терминасов Ю. С., д-р физ.-мат. наук — Исследование влияния состояния поверхностного слоя стали на ее износостойкость . . . . .	10
Ромалис Б. Л., канд. техн. наук — Распределение давлений при внутреннем контакте упругих круговых цилиндров . . . . .	13
Катанов Б. А., инж. — Определение производительности вертикального шнекового конвейера . . . . .	16
Давидсон А. М., инж. — Динамическое балансирование с помощью виброскопа ВК . . . . .	19
Билик Ш. М., д-р техн. наук — Макрогеометрия цилиндра и прорыв газов в картер двигателя . . . . .	22

#### *Новые машины*

Даниелян А. А., инж. — Новое оборудование для бурения и добычи нефти и газа . . . . .	26
Попов Г. В., канд. техн. наук, и Симкин Е. Л., инж. — Пневматический подъемник ПП-500 . . . . .	29

### ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

#### *Обработка металлов давлением*

Свешников Д. А. и Голубовская Л. Д., инж. — Упрочнение штоков штамповочных молотов обкаткой роликами . . . . .	30
Платонов М. А., инж. — О применении конусных складкодержателей при вытяжке деталей . . . . .	32
Сгибнев В. Ф., канд. техн. наук — Об учете анизотропии свойств металлов при их обработке . . . . .	33
Генерсон И. Г., инж. — Об испытаниях на загиб поковок ответственного назначения . . . . .	35

#### *Листки для технолога*

Романовский В. П., канд. техн. наук доц. — Технологические расчеты процесса многооперационной вытяжки высоких квадратных и прямоугольных коробок . . . . .	38
--	----

#### *Обработка металлов резанием*

Завьялов М. З., канд. техн. наук доц. — Влияние режущих инструментов на производительность автоматизированных процессов механической обработки . . . . .	43
Марков А. И., канд. техн. наук доц. — Новый метод повышения производительности ультразвуковой обработки . . . . .	46

Морозенко О. В., канд. техн. наук — Особенности процесса нарезания резьбы метчиками в деталях из жаропрочных материалов . . . . .	48
Гукайло М. Я., инж. — Оптический метод контроля горизонтальности плоскости и перпендикулярности к ней двух взаимно параллельных вертикальных плоскостей . . . . .	50
Доброрез А. П., инж. — Выбор критерия износа реза при тонком точении . . . . .	52

#### *Методы поверхностного упрочнения*

Шепеляковский К. З., канд. техн. наук, и Энгин Р. И., д-р техн. наук — Новый метод поверхностной контурной закалки шестерен среднего модуля . . . . .	53
Губин А. И. — Образование трещин при пайке стали 1Х18Н9Т латунью Л62 . . . . .	58
Гуревич В. З., инж. — Жаростойкие эмали . . . . .	61

#### *Дискуссии*

Долинский П. А., инж. — О допустимых отклонениях от параллельности осей шатунных шеек коленчатого вала двигателя . . . . .	62
Скрябин Н. П., инж. — Письмо в редакцию . . . . .	64
Акименко А. Д., канд. техн. наук доц., Барыкин В. И., доц., и Скворцов А. А., канд. техн. наук доц. — К вопросу об экономической эффективности применения электронагрева в кузнечно-прессовых цехах . . . . .	64

### ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА

Ганштак В. И., канд. экон. наук доц., и Смирницкий Е. К., канд. экон. наук доц. — Экономические вопросы модернизации оборудования . . . . .	67
---	----

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Дьячков А. К., д-р техн. наук проф. — Развитие гидродинамической теории смазки применительно к опорам скольжения . . . . .	70
Малкин Б. М., инж. — Приспособления к плоскошлифовальным станкам (Из опыта заводов Чехословакии) . . . . .	72
Милкис Б. Л. — Центробежная муфта опережения подачи топлива фирмы Бош . . . . .	76
Попилов Л. Я., инж. — 3-е Всесоюзное совещание по электрической и ультразвуковой обработке металлов . . . . .	77
20-летие Машгиза . . . . .	79

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Рецензия проф. А. П. Рыбкина на кн. Л. А. Айзенштадта и С. А. Чихачева „Очерки по истории станкостроения СССР“ . . . . .	82
Указатель статей, опубликованных в журнале „Вестник машиностроения“ за 1958 г. . . . .	83

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:** Ачеркан Н. С., Барановский Е. А., Бауман В. А., Бурмистров П. И., Воскресенский Б. В., Вяткин А. Е. (председатель Редакционного Совета), Грановский Г. И. (председатель Секции холодной обработки металлов), Демьянюк Ф. С., Доллежалъ Н. А., Зорез Н. Н., Исаев А. И., Козякин А. И., Королев А. А., Кугель Р. В. (председатель Секции расчета и конструирования машин), Лозинский М. Г., Матвеев В. В., Николаев Г. А., Новаковский В. Э., Петрусевич А. И., Просвирин В. И., Решетов Д. Н., Сателъ Э. А., Серенсен С. В., Сторожев М. В. (председатель Секции горячей обработки металлов), Томленов А. Д., Хрущов М. М., Целиков А. И.

Главный редактор **А. Е. ВЯТКИН**

Заместитель главного редактора **А. А. КОРОЛЕВ**

Издатель — **МАШГИЗ**