

ОСОБЕННОСТИ ОБКАТКИ ПЛАСТИНЧАТЫХ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

*Колончук М.В., инженер,
Миклуш В.П., канд. техн. наук, проф.,
Карпович С.К., канд. эконом. наук, доц.*

*(РУП Минскэнерго,
Белорусский государственный аграрный технический
университет)*

Недостатками ротационных насосов являются большие затраты мощности и непостоянство быстроты действия [1]. При этом быстрота действия насосов меньше теоретической вследствие влияния заземленного объема и негерметичности системы, дросселирования воздуха на всасывании и подогреве при нагнетании, учитываемых коэффициентом откачки. Значения условного полного изотермического коэффициента полезного действия пластинчатых насосов составляет 0,3-0,65, а объемный коэффициент, учитывающий энергетические потери вследствие утечек воздуха, находится в пределах 0,5-0,8. Потери на трение ротационных пластинчатых насосов составляют 25-30 % от подводимой мощности [1].

В конструкциях насосов применяют необработанные наклонные или радиальные лопатки, имеющие на верхних кромках соответственно один и два скоса под углом 45° (рис. 1). Такая форма лопаток вызывает их скачкообразное движение на отдельных участках внутренней поверхности корпуса и протечки воздуха через возникающий радиальный зазор. В результате корпус имеет волнообразный износ, а лопатки заклинивают или обламываются отдельные их куски. Насос с поврежденной внутренней поверхностью корпуса характеризуется повышенным шумом и пониженными характеристиками.

В том случае, если периферийная поверхность пластин в поперечном сечении выполнена по дуге, отличающейся от теоретического профиля, то это требует продолжительного времени для приработки кромок пластин к цилиндру (рис. 2).

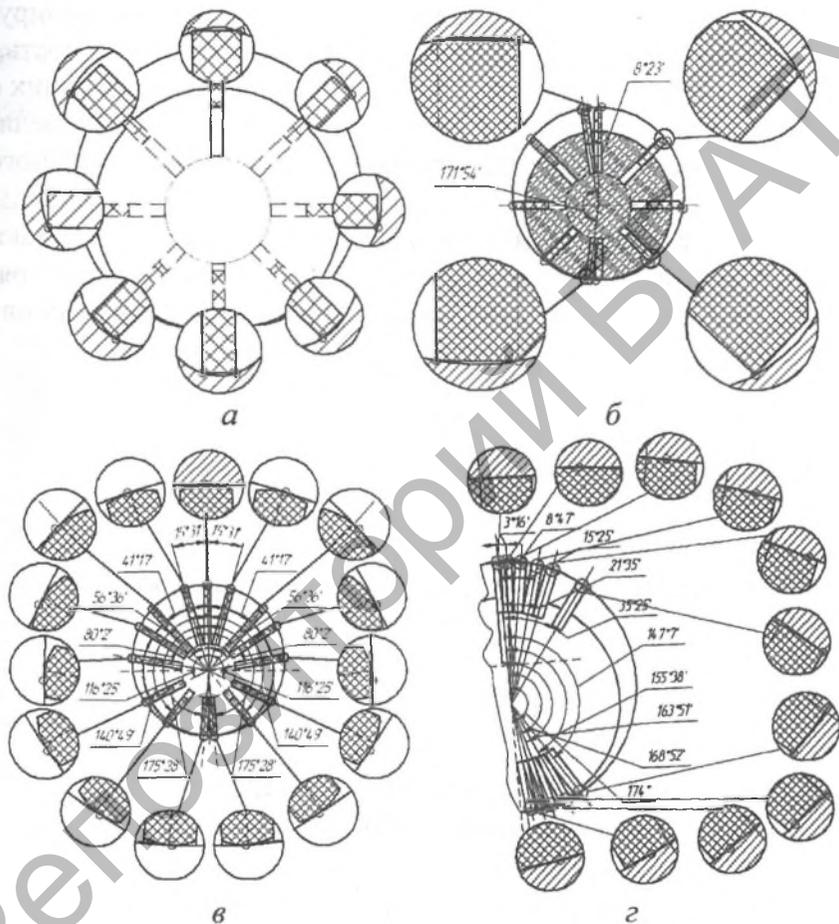


Рис. 1. Перемещение площадки контакта лопаток:

- а* – прямоугольная; *б* – срезана под углом;
в – радиус закругления меньше расчетного;
г – радиус закругления больше расчетного

Для обкатки ротационных вакуумных насосов применяется способ, заключающийся в том, что насос устанавливается на испытательном стенде и производится обкатка его путем вращения ротора, создания на входе в насос минимального давления и подачи в рабочую камеру насоса смазывающей жидкости – раствора эмульсола. Одновременно контролируется температура корпуса и потребляемая насосом мощность.

При стабилизации этих параметров, свидетельствующих о том, что потери на трение в насосе достигли постоянной величины, процесс обкатки прекращается. Недостатком данного способа является невысокая экономичность, вследствие большой продолжительности и значительного расхода смазывающей жидкости, в качестве которой используется дорогостоящий раствор эмульсола (многокомпонентный состав на основе минеральных масел и поверхностно-активных веществ).

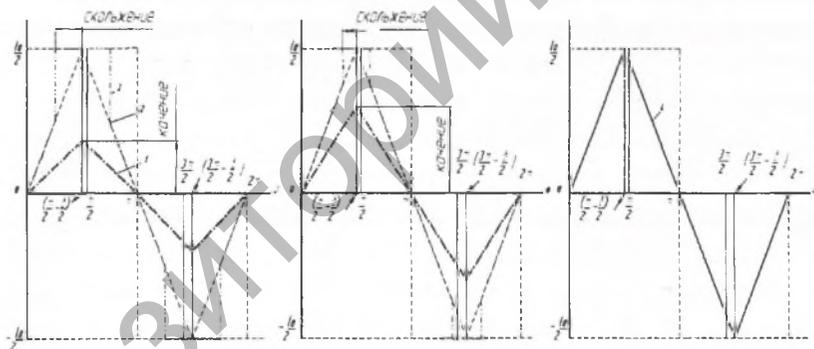


Рис. 2. Амплитуда перемещения площадки контакта пластины и цилиндра:

$$1 - r_n^1 < r_n; \quad 2 - r_n; \quad 3 - r_n^2 > r_n; \quad 4 - r_n^3 \rightarrow R$$

Предлагаемый метод обкатки ротационных вакуумных насосов заключается в том, что приводит во вращение ротор насоса, подает смазку, создает предельное давление и контролирует быстроту действия насоса при рабочем давлении 50 кПа. При этом, с целью сокращения продолжительности и экономичности, лопатки вакуумного насоса (рис. 3) предварительно попарно обрабатывают в комплекте с разделяющей

пластиной (рис. 4) толщиной

$$b = \frac{r \cdot S}{\frac{e}{\sqrt{1 - \varepsilon^2 \cdot \sin^2 \psi}} + S} \cdot \sin \psi - S$$

(где R – радиус корпуса (рис. 3), S – толщина лопатки, e – эксцентриситет, r – радиус ротора, ψ – угол между средней плоскостью лопатки и радиусом ротора) фрезой с режущей кромкой радиуса $r_n = R \cdot S / \left[\left(2e / \sqrt{1 - \varepsilon_1^2 \sin^2 \psi} \right) + S \right]$.

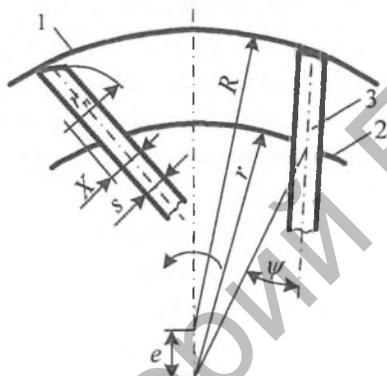


Рис. 3. Параметры дуги кромки пластины

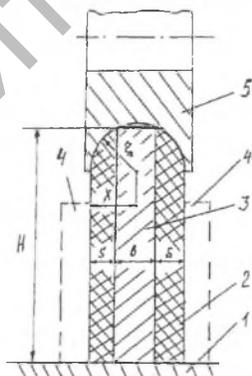


Рис. 4. Схема устройства для придания цилиндрической формы верхней кромке лопатки:

(1 – основание; 2 – лопатка текстолитовая; 3 – разделяющая пластина; 4 – зажим; 5 – фреза фасонная)

Выводы

Придание верхним кромкам лопаток вакуумных насосов цилиндрической поверхности позволяет максимально уменьшить время обкатки. Этот способ позволяет исключить расход смазывающей жидкости, в качестве которой используется дорогостоящий раствор эмульсола (многокомпонентный состав на основе минеральных масел и поверхностно-активных веществ).

ЛИТЕРАТУРА

1. Казаровец, Н.В. Современные технологии и технический сервис в животноводстве : монография / Н.В. Казаровец, В.П. Миклуш, М.В. Колончук. – Минск.: БГАТУ, 2008. – 788 с.

УДК 621.81.004.67

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ-ВОССТАНОВЛЕНИЯ БЫСТРОИЗНАШИВАЮЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

*Девойно О. Г., д-р. техн. наук, доц.,
Кардаполова М.А., канд. техн. наук*

*(Белорусский национальный технический
университет, г. Минск)*

Проблема повышения долговечности узлов трения является актуальной, что подтверждается данными статистики, согласно которой около 50 % отказов машин и оборудования происходит по причине преждевременного износа.

При этом, в ремонте производстве на предприятиях агропромышленного комплекса около 70 % задач восстановления размера изношенных деталей решается использованием