

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТРАКТА САМОХОДНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ КВК-800

М. В. Жевжик

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь

Научный руководитель В. Б. Попов

Основная задача конструктора – создание агрегата, наиболее полно отвечающего потребностям народного хозяйства, дающего наибольший экономический эффект и обладающего наиболее высокими технико-экономическими и эксплуатационными показателями.

Выполняя данную задачу, была осуществлена модернизация технологического тракта КВК-800, суть которой заключалась в изменении формы приемной камеры с целью дальнейшего выпрямления технологического тракта (рис. 1). Выпрямлен поддон ускорителя выброса для дальнейшего оснащения его пружинами (рис. 2).

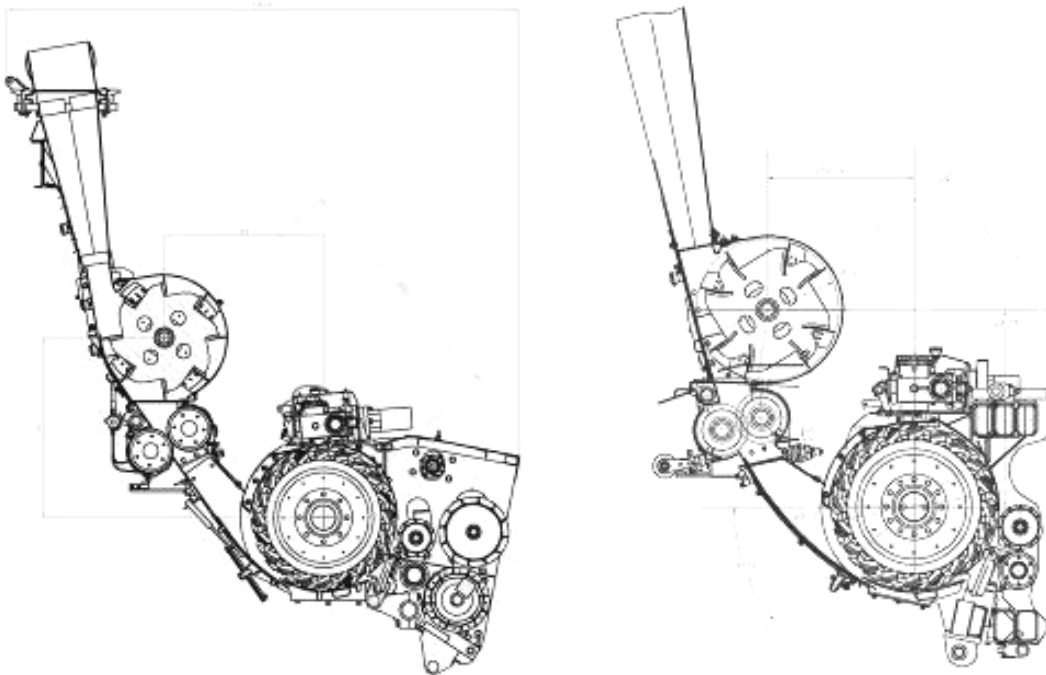


Рис. 1. Технологический тракт комбайна КВК-800 до и после модернизации

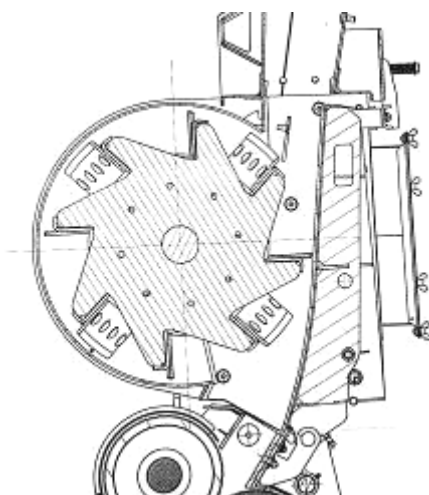


Рис. 2. Подпружиненный поддон ускорителя выброса

Данная модернизация обоснована теоретически, доказав свою актуальность в техническом и экономическом планах.

С технической точки зрения уменьшатся время прохождения массы от измельчающего барабана до ускорителя выброса и силы трения о стенки и о днище ускорителя выброса, что уменьшит потребляемую мощность.

Для максимальной экономии энергии ускорителя выброса измельченную массу следует подавать в определенное место лопасти, что позволит выполнить полный сброс массы. Момент схода частицы с лопасти находят для расчета выброса материала в трубопровод, так как не полностью выброшенная порция материала увлекается лопастью вторично в кругооборот, что снижает коэффициент полезного действия ускорителя выброса. Для вычисления момента полного сброса материала с лопасти по дифференциальному уравнению (1) важно точно знать момент и место подачи материала на лопасть, а это, как видно из рис. 3, определить очень трудно. Чтобы увеличить точность подачи массы на лопасти, была изменена форма технологического тракта. Таким образом, масса доставляется по днищу тракта под действием сил инерции.

$$u = \frac{x_2}{x_2 - x_1} u_1 e^{x_1 t} \pm \frac{x_1}{x_1 - x_2} u_1 e^{x_2 t}, \quad (1)$$

где $x_1 = (-f + \sqrt{f^2 + 1})\omega$, $x_2 = (-f - \sqrt{f^2 + 1})\omega$; f – коэффициент трения; u_1 – координата точки начала движения частицы; t – время поворота рабочего колеса.

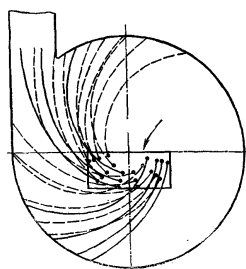


Рис. 3. Теоретические траектории движения частиц в зависимости от места их входа в ускоритель выброса

Измельченный материал достигает лопасти ускорителя выброса, перемещаясь по ней под влиянием центробежной силы, прижимается к поддону, образуя между стенкой поддона и лопастью компактную порцию, форма которой близка к форме трехгранной призмы (рис. 4). Дальнейшее движение указанной порции сопровождается ее трением о поверхность поддона, при этом, если масса не была полностью сброшена, она продолжит двигаться по поверхности кожуха, существенно снижая КПД ускорителя.

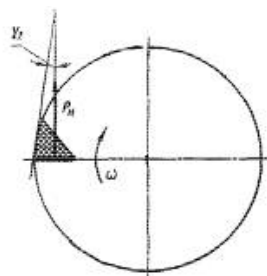


Рис. 4. Форма измельченной массы на лопасти ускорителя

Работа A_k , затрачиваемая на преодоление сопротивления движению материала по стенке кожуха, зависит от длины l дуги кожуха, по которой должен быть перемещен материал:

$$A_k = Fl = \psi \frac{2\pi R}{360^\circ} F,$$

где ψ – центральный угол дуги кожуха, на который необходимо переместить материал; R – радиус кожуха.

Сила F для лопаток с углом наклона к цилиндрической образующей ускорителя $\tau = 0$:

$$F = fC = f m \omega^2 R_m,$$

где C – центробежная сила порции измельченной массы $C = m \omega^2 R_m$; f – коэффициент трения массы; m – масса порции; ω – угловая скорость ускорителя выброса; R_m – радиус центра масс порции.

Сила F для лопаток с углом наклона к цилиндрической образующей ускорителя τ , отличным от нуля:

$$F = f C \sin \tau = f m \omega^2 R_m \sin \tau.$$

Отсюда видно, что, уменьшая длину дуги, получаем уменьшение энергии, затрачиваемой на преодоление сил трения.

После модернизации поддон ускорителя выброса перестал иметь цилиндрический контур, что позволило существенно уменьшить силы трения массы о стенки, а соответственно, мощность, затрачиваемую на транспортирование массы.

Перед оптимизацией приема измельченной массы лопастями ускорителя выброса при помощи ЭВМ для начала нужно создать стенд для определения коэффициентов трения и свойств порции измельченной массы.

С экономической точки зрения уменьшение энергоемкости приводит к экономии топлива, а уменьшение сил трения приводит к увеличению срока службы стираемых элементов, уменьшению времени в ремонте.

Л и т е р а т у р а

1. Резник, Н. Е. Силосоуборочные комбайны / Н. Е. Резник. – М. : Гос. науч.-техн. изд-во машиностр. лит., 1958. – 283 с.
2. Резник, Н. Е. Кормоуборочные комбайны / Н. Е. Резник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1980. – 375 с.