

## ДВИЖЕНИЕ КОКОНА ВО ВРЕМЯ РАЗМОТКИ

Гуламов А.Э., Эшмирзаев А.П., Эломонов Р.

*Статья посвящается на теоретическому исследованию влияние действующих сил на кокон при его подъема, всплытие и свободное движения во время размотки.*

*The theoretical research influence of operating forces on a cocoon at its rise, emersion and free movements during reeling process.*

*Мақола чувиш даврида пиллалар кўтарилиши, сув юзасида қалқиши ва эркин ҳаракат қилишига таъсир этувчи кучларни назарий тадқиқотига бағишланган.*

Известно на практике, что для размотки коконов в погруженном состоянии их наполняют водой не менее чем на 97 % внутреннего объема. Вследствие этого коконы тонут в воде, а при размотке всплывают к поверхности благодаря тянущему усилию коконной нити. [1]

Если же [2(9)] не выполняется, происходит лишь описанный выше поворот кокона с подъемом точки приложения  $T$ .

Причем поворот кокона происходит, как было показано в [3], вокруг некоторой пространственной оси, меняющей свое положение во времени. Этот процесс продолжается до того момента, когда в результате вращения и перемещение реакция дна  $R$  не станет равной нулю и кокон не оторвется от дна поддонника – при  $T = T_1$

**Подъем кокона к поверхности воды.** Если до натяжения  $T_1$  не происходит размотка кокона, движение последнего продолжается под действием сил  $T$ ,  $G_n$  и  $P_{v\max}$ . Если нет сил инерции при постоянстве  $G_n$  и  $P_{v\max}$  имеем постоянство натяжения в весь период всплытия кокона

$$T = T_1 = T_2 = G_n \text{ и } P_{v\max} = \text{const} \quad (1)$$

При этом возможно наиболее устойчивое расположение этих сил по вертикали [2], так и иное (рис.1), обусловленное положением точки схода шелковой нити с поверхности кокона, не совпадающим с прямой  $OS$ . Тогда обязательно все силы вертикальны, лежат в одной плоскости и плечи сил  $r_{tg}$  между  $T$  и  $G_n$  и  $r_{pg}$  между  $P_{v\max}$  и  $G_n$  имеют соотношение

$$\frac{r_{tg}}{r_{pg}} = \frac{P_{v\max}}{G_n - P_{v\max}} \quad (2)$$

а величина  $r_{pg}$  обуславливается расстоянием ( $\overline{SO}$ ) и углом наклона последнего к горизонтали, так, что

$$r_{pg} \leq (\overline{SO}) \quad (3)$$

Движение кокон в данный период, если оно равномерно означает согласно (1) постоянство натяжения. Однако форма мотовила такова, что нить при заданной средней скорости мотания движения то ускоренно, то замедленно. В первом случае  $T > T_1$ , во втором  $T < T_1$  безотносительно положения транспортируемого тела.

$$T_2 \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} T_1$$

Что же касается вероятных колебаний кокона относительно среднего положения, то они во-первых, происходят с частотой вынуждающей силы и, во-вторых, при интенсивной диссипации энергии жидкостью (водой) [3], вследствие чего их амплитуда невелика (в какой-то степени это относится и к первому периоду движения). И разговоров о резонансных явлениях здесь идти не может – практика это подтверждает (частота продольных колебаний кокона на нити довольно высока).

Всплытие кокона и его свободное движение к нитиловителю. Если взять за начало отсчета перемещение  $Z_3 = 0$  в момент, когда кокон начинает всплытие, то статическое уравнение равновесия кокона в общем виде здесь примет следующий характер [3].

$$T = G_n - P_{vmax} + B Z^n \quad (4)$$

$$T_2 \leq T < T_3$$

$$0 \leq Z \leq Z_3$$

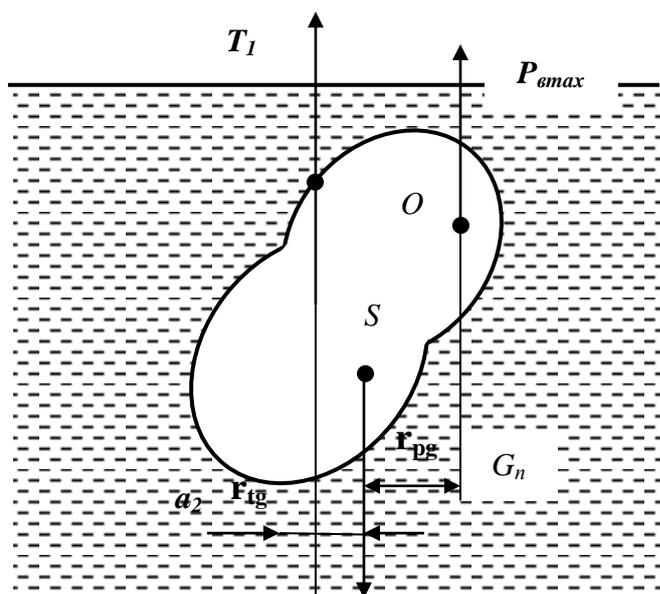


Рис. 1

где  $B$  – коэффициент,

$n$  – показатель степени, учитывающий нелинейный характер зависимости силы выталкивания от глубины погружения, точное от степени всплытие кокона (рис. 2).

При  $Z = Z_3$  выталкивающая сила

$$P_B = P_{B \max} - BZ^n \geq 0 \quad (5)$$

становится равной нулю, откуда

$$B = \frac{P_{B \max}}{Z_3^n} \quad (6)$$

Если считать, как и в [3] Архимедову силу линейной ( $n = 1$ ), то

$$B = \frac{P_{B \max}}{Z_3} \quad (7)$$

С учетом (4) и (7) выражение (5) запишется в нелинейной задаче

$$T = G_n - P_{B \max} \left( 1 - \frac{Z^n}{Z_3^n} \right) \quad (8)$$

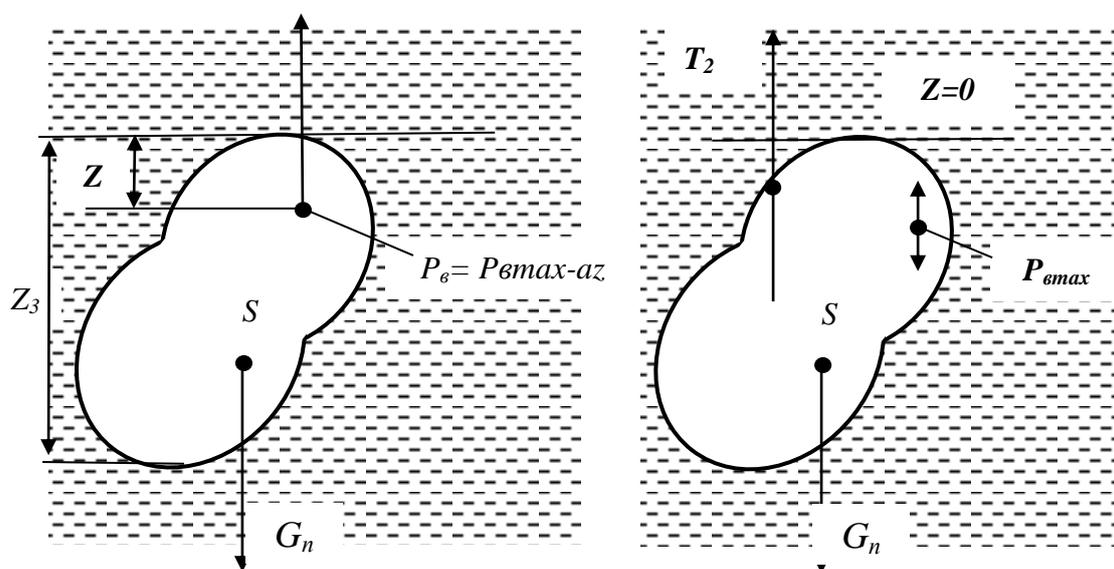


Рис. 2.

( $0 \leq Z \leq Z_3$ ) в линейной задаче

$$T = G_n - P_{B \max} \left( 1 - \frac{Z^n}{Z_3^n} \right) \quad (9)$$

( $0 \leq Z \leq Z_3$ )

То есть натяжение нити будет возрастать либо по нелинейному (8), либо по линейному (9) закону от

$$T_2 = G_n - P_{B \max} \quad (10)$$

до максимума статической величины

$$T_3 = G_n = T_{max} \quad (11)$$

При этом, в течение всего перемещения по аналогичной, ранее рассмотренной модели происходит поворот кокона вследствие падения силы выталкивания от  $P_{B\ max}$  до 0 при одновременном росте  $T$  от  $T_2$  до  $T_3$  согласно (9) или (8) по линейному или нелинейному закону. Так что  $Z_3$  – константа условная и варьирует в зависимости от продольного  $Z_{max}$  и поперечного  $Z_{3\ min}$  размеров кокона в зависимости от положения точки схода нити на коконной оболочке.

При достижении максимального значения натяжения кокон покидает ванну и, если отсутствуют силы инерции и не учитывать сток воды с поверхности и изнутри кокона, при (11), максимальном натяжении подтягивается к нителовителю. При этом  $G_n - T_3$  обязательно находятся на одной линии.

Когда предел прочности коконной нити превышает силы натяжения, продолжается размотка, в обратном случае происходит обрывность и погруженный водой кокон опять утонить и касается дно ванна.

#### Выводы

На основе теоретического исследования установлено, что во время интенсивной размотки кокона при росте натяжения согласно по линейному или нелинейному закону, вследствие падения силы выталкивания происходит поворот кокона в зависимости от размеров кокона, от положения точки схода нити на коконной оболочке к поверхности воды.

1. Шелкосырья и кокономотание / Рубинов З.Б., Мухамедов М.М., Осипова Л.Х., Бурнашев И.З. - М.: Легпромбытиздат, 1986. – 312 с.
2. Гуламов А.Э. Основные периоды движения кокона во время размотки // «Тўкимачилик муаммолари», №1, 2007, Тошкент.
3. Бурнашев Р.З., Алимова Х.А., Гуламов А.Э. Топологические особенности разматываемого шелка-сырца // «Тукимачилик муаммолари», №2, 2004, Ташкент.
4. Alimova Kh., Gulamov A., Avazov K., Umurzakova Kh., Eshmirzaev A. Implementation of primary processing technology for repeatedly grown cocoon. J. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2277-3878, Volume-8, Issue-5. January 2020. -P. 5118-5122.
- 5.