

УДК 539.3: 534.1

КОРЧЕВСКАЯ Е.А., доцент

ДЕНИСЕНКО Д.В., студентка

УО «Витебский государственный университет имени П.М.Машерова»

УСТОЙЧИВОСТЬ СЛОИСТЫХ КОМПОЗИТНЫХ ОБОЛОЧЕК ПРИ ДАВЛЕНИИ

Рассмотрим тонкую круговую цилиндрическую оболочку, состоящую из N изотропных слоев, характеризующихся толщиной h_k , модулем Юнга E_k и коэффициентом Пуассона ν_k , $k=1,2,\dots,N$. В качестве исходной поверхности примем срединную поверхность оболочки, которую отнесем к криволинейным ортогональным координатам $\alpha_1=R\varphi$, $\alpha_2=R\theta$. Здесь R - радиус цилиндра исходной поверхности, φ и θ - окружная и продольная координаты соответственно.

Будем считать, что физические характеристики слоев различаются незначительно. Тогда для исследования устойчивости слоистой цилиндрической оболочки используем систему полубезмоментных уравнений слоистых оболочек [1]:

$$\frac{Eh^3\eta_3}{12(1-\nu^2)}\left(1-\frac{\theta h^2}{b}\Delta\right)\Delta^2\chi^* + \frac{1}{R}\frac{\partial^2 F^*}{\partial\alpha_1^2} - T_2^0\frac{\partial^2 W^*}{\partial\alpha_2^2} = 0, \quad (1)$$

$$\Delta^2 F^* = \frac{Eh}{R}\frac{\partial^2 W^*}{\partial\alpha_1^2}, \quad W^* = \left(1-\frac{h^2}{b}\Delta\right)\chi^*.$$

Здесь Δ – оператор Лапласа в криволинейной системе координат α_1, α_2 , E, ν – осредненные модуль Юнга, коэффициент Пуассона соответственно, h – толщина оболочки, F^*, χ^* – функции напряжений и перемещений, W^* – нормальный прогиб, параметры η_3, θ, b учитывают поперечные сдвиги слоев и определяются по формулам [1].

Уравнения (1) описывают движение оболочки в окрестности безмоментного напряженно-деформированного состояния, характеризующегося усилиями T_2^0 . В качестве граничных условий на краях рассмотрим условия шарнирного опирания [1]:

$$F^* = \Delta F^* = \chi^* = \Delta\chi^* = \Delta^2\chi^* = 0, \text{ при } \alpha_1=0, L. \quad (2)$$

Тогда решение уравнения (1) с граничными условиями (2) может быть найдено в явной форме:

$$\chi^* = \chi_0 \sin \frac{\pi n \alpha_1}{L} \sin \frac{m \alpha_2}{R}, \quad F^* = F_0 \sin \frac{\pi n \alpha_1}{L} \sin \frac{m \alpha_2}{R}, \quad (3)$$

где n – число волн в осевом направлении, m – число волн в окружном направлении.

Литература

1 Григолюк, Э.И. Многослойные армированные оболочки: расчет пневматических шин / Э.И. Григолюк, Г. М. Куликов. – М.: Машиностроение, 1988. – 288 с.

УДК 619:616.476-022.6-084

КОСТЮК Н.И., старший научный сотрудник

КНЫШ Н.В., младший научный сотрудник

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского»

ИЗУЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОЙ БУРСАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ПТИЦ ИЗ ШТАММА «КМИЭВ-15»

Инфекционная бурсальная болезнь (ИББ) – высококонтагиозная иммунодепрессивная болезнь неполовозрелых цыплят, характеризующаяся деструкцией активно размножающихся В-лимфоцитов, главным образом, в фабрициевой сумке. ИББ зарегистрирована во всех странах мира [1, 2]. Наиболее часто заболевание поражает цыплят 3-6-недельного возраста [2, 3].

В комплексе мероприятий по профилактике и ликвидации вирусных болезней главное место занимает специфическая профилактика [2].

Целью наших исследований являлось определение срока годности вакцины против ИББ птиц из штамма «КМИЭВ-15» с титром вируса $10^{-5,5}$ ЭИД₅₀/см³.

Для определения стабильности биопрепарата, оставленного на хранение в условиях холодильника при температуре +2+8°C, определяли его биологическую активность в течение 12 месяцев.

Биологическую активность определяли титрованием на SPF (свободных от специфических патогенов) развивающихся эмбрионов кур (РЭК) 9-11-дневной инкубации в разведениях от 10^{-1} до 10^{-8} на хорион-аллантаическую оболочку (ХАО) в объеме 0,2 см³ по 4 эмбриона для каждого разведения. В качестве контроля использовали по 4 SPF РЭК, которым вводили 0,2 см³ стерильного физраствора. Инкубировали при температуре +37±0,5°C и относительной влажности 60-70% в течение 120 ч с ежедневной овоскопией. Через 216 ч все SPF РЭК охлаждали, вскрывали, учитывая изменения, характерные для данного возбудителя: отек головы, кровоизлияния на теле эмбриона и поражения печени.

Титр вируса рассчитывали по формуле Рида и Менча. На протяжении 12 месяцев биологическая активность (титр вируса) вакцины оставалась на одном уровне и составляла $10^{-5,5}$ ЭИД₅₀/см³. Для определения срока годности вакцины исследования по определению ее биологической активности будут продолжены до 18 – 24 месяцев.

Литература

1. Апатенко, В.А. Вирусные инфекции сельскохозяйственных животных / В.А. Апатенко. – Харьков: Консум, 2005. – С. 142– 146. 2. Специфическая и неспецифическая профилактика инфекционной бурсальной болезни: монография / И.В. Насонов. – Минск: ООО