

РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШЕСТИУГОЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ САМОСВАЛОВ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 500 ТОНН

Р.З. Шутов

Научный руководитель – к.т.н., доцент *С.Д. Семенюк*
Белорусско-Российский университет

Для выхода на мировой рынок и реализации карьерных самосвалов ПО “БелАЗ” необходимо иметь сертифицированную продукцию. Испытательный полигон согласно мировым нормам должен иметь тормозной участок для проведения ряда стандартных испытаний самосвалов. Участок состоит из одной шестиугольной и трех прямоугольных плит толщиной 45 см.

Конструкция плиты представляет собой шестиугольник длиной 2740 см, при этом прямоугольная часть плиты имеет размеры 2000×240 см, трапециевидная часть плиты длиной 2500 см с равнобокими скосами оканчивается размером 1200 см. Армирование плиты выполняется двумя сетками из стержней класса А-III диаметром 25...32 мм, связанных между собой при помощи П-образных хомутов с открылками из стержней класса А-I диаметром 10 мм.

Плита запроектирована под нагрузку от карьерного самосвала при торможении с замедлением 4м/с^2 . Плита рассчитана как конструкция на упругом основании. Модуль деформации основания плит при расчете принят $E_0=18000\text{ т/м}^2$; коэффициент Пуассона $\nu_0=0,3$.

Расчет шестиугольной плиты на все загрузки выполнялся с помощью программного комплекса “Мираж”. Плита моделировалась прямоугольными и четырехугольными конечными элементами оболочки нулевой кривизны на упругом основании Пастернака с двумя коэффициентами постели c_1 и c_2 , характеризующими модель основания Пастернака. Их величины определялись согласно инструкции по формулам для однослойного основания.

$$c_1 = \frac{E_0}{h(1 - \nu_0^2)}; \quad c_2 = \frac{E_0 h}{6(1 + \nu_0)}$$

где E_0 , ν_0 , h - модуль деформации, коэффициент Пуассона и толщина сжимаемой толщи основания. Принято $h=2$.

Горизонтальная нагрузка на передние колеса при торможении передавалась на плиту посредством распределенных моментов и горизонтальных сил, приложенных к срединной поверхности оболочки. Расчетная схема плиты содержала 504 конечных элемента и 545 узлов. По торцевой поверхности плиты перпендикулярно направлению движения ставились упругие горизонтальные связи.

При определении силовых и деформативных характеристик при эксплуатации тормозного участка были рассмотрены 10 вариантов загрузки плиты.

Расчет и конструирование прямоугольной железобетонной плиты, работающей под нагрузку от карьерного самосвала грузоподъемностью 500 т, осуществлялся традиционными методами согласно с требованиями СНиП 2.03.01-84*[1]. Плиты эксплуатируются в условиях расчетных температур не ниже -40°C .

Продольная рабочая арматура, расположенная в верхней и нижней зонах плиты, подбиралась согласно действующим в этих зонах изгибающим моментам, возникающим от самых неблагоприятных сочетаний нагрузок на плиту как для конструкции работающей на изгиб. Производился расчет прочности по наклонным сечениям, плита армировалась поперечной арматурой (хомутами). Пространственное сечение плиты рассматривалось на совместное действие крутящих и изгибающих моментов в соответствии с требованиями СНиП 2.03.01-84* п.3.37 [1]. В соответствии п.3.42 был также произведен расчет на продавливание.

Литература

1. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции. М., 1989. Госстрой СССР. 80 с.