

автомобиле, судне), на котором установлен двигатель. Наиболее целесообразно осуществлять им охлаждение теплонапряженных деталей двигателя, в частности его выхлопного коллектора.

Проведенный комплекс исследований дал следующие основные результаты:

– выявлены отличия газодинамических и теплообменных характеристик потока во впускном тракте поршневого ДВС с наддувом и без него;

– установлены зависимости скорости, давления и локального коэффициента теплоотдачи во впускном трубопроводе поршневого ДВС с наддувом от угла поворота коленчатого вала, в том числе при разных долях сброса воздуха;

– разработаны способы снижения пульсаций скорости и давления во впускном трубопроводе поршневого ДВС с наддувом, а также способ уменьшения локального коэффициента теплоотдачи;

– предложено конструктивное исполнение впускной системы с электромагнитным клапаном для выпуска избыточного количества сжатого воздуха.

В целом снижение пульсаций потока во впускном канале поршневого двигателя внутреннего сгорания с наддувом позволит уменьшить различие в работе цилиндров многоцилиндрового двигателя, а также увеличить КПД компрессора, снизить уровень шума и повысить моторесурс двигателя в целом.

Библиографический список

1. Турбокомпрессоры для наддува дизелей: справ. пособие / Б.П. Байков, В.Т. Бордуков, П.В. Иванов, Р.С. Дейч. Л.: Машиностроение, 1975. 200 с.
2. Агрегаты воздухообеспечения комбинированных двигателей / Д.А. Дехович [и др.]. М.: Машиностроение, 1973. 296 с.

УДК 629.113

*А.С. Зайцев, Д.А. Галкин, В.С. Макаров, В.В. Беляков
Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
г. Нижний Новгород*

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРЕОДОЛЕНИЯ РВА
МНОГООСНОЙ КОЛЕСНОЙ МАШИНОЙ**

В работе [1] приводятся зависимости для определения максимальной ширины преодолеваемого рва. Но на практике его стенки могут осыпаться, что, в свою очередь, приведет к увеличению его ширины.

Рассмотрим схему преодоления машиной рва с учетом его разрушаемости.

На рис. 1 видно, что ров становится шире. Рассмотрим, как будет происходить обрушение стенок по мере прохода колес многоосной машины.

Проход первого колеса. Ров может иметь естественный уклон (на практике так и есть).

Когда на краю рва оказывается колесо (сила G_K), то под действием этой силы будет происходить обрушение стенки по линии 1–2 L_{X1} . И ширина рва будет увеличиваться на величину 2–3 L_{Y1} . Соответственно срез материала будет происходить в соответствии с углом внутреннего трения материала.

При проходе второго колеса будет наблюдаться следующая картина. Грунт также будет осыпаться в соответствии с углом внутреннего трения материала, но уже по линии 4–5 L_{X2} . Соответственно колея увеличится на 2–4 L_{Y2} (рис. 2).

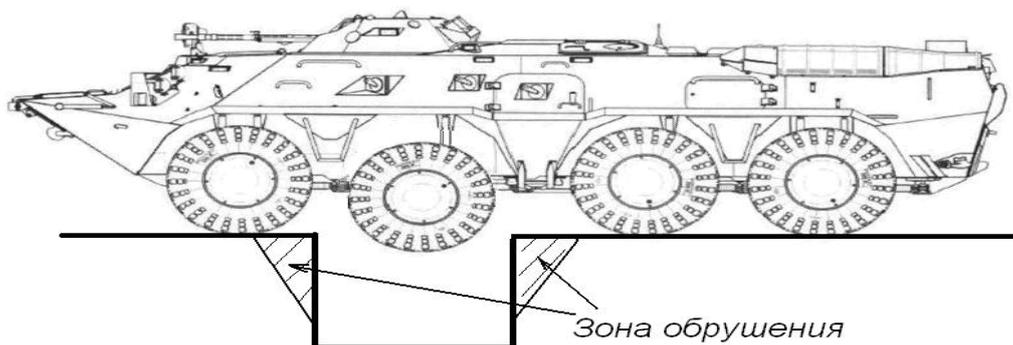


Рис. 1. Движение многоосной машины через ров

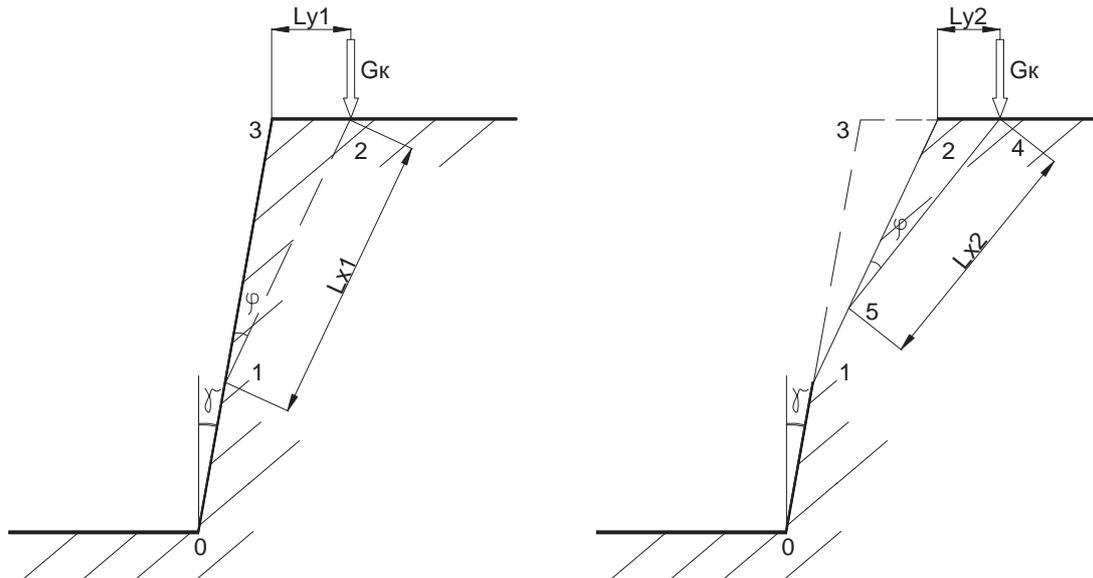


Рис. 2. Обрушение стенки рва при первом и втором проходах машины

Для третьего и последующих колес уширение колеес будет происходить аналогичным образом.

Исходя и того, что сила трения в зоне скольжения клина грунта будет определяться из условия [2]

$$F_{тр} = cA + F \operatorname{tg} \varphi, \quad (1)$$

где c и φ – связность и угол внутреннего трения грунта, A – площадь сдвига, примем, что $A = BL_{x1}$, B – ширина колеи (колеса), F – нагрузка, перпендикулярная площадке сдвига.

В соответствии с данной зависимостью и моделью обрушения стенки уширение рва при каждом проходе колеса будет вычисляться по формуле

$$L_{\gamma i} = G_{ki} [\cos(\gamma + i\varphi) - \sin(\gamma + i\varphi) \operatorname{tg} \varphi] \times [\sin(\gamma + i\varphi) - \cos(\gamma + i\varphi) \operatorname{tg}(\gamma + (i-1)\varphi)] [cB]^{-1}. \quad (2)$$

При расчетах необходимо учитывать, что только при взаимодействии первого колеса со стенкой рва машина стоит на всех колесах. При преодолении рва вторым и последующими колесами машина находится на трех парах колес.

Анализ зависимости (2) позволит определить величину уширения рва и показать, насколько уменьшится его ширина по сравнению с шириной рва с неразрушаемыми стенками.

В предложенную зависимость входят параметры грунта (связность и угол внутреннего трения грунта),

поэтому ширина преодолеваемого рва для разных опорных оснований будет разной.

Для машины с колесной формулой 8×8 с центром тяжести, близким к середине, ширина преодолеваемого рва зависит от расстояния между мостами и радиуса шин. Основываясь на опытных данных по машинам рассматриваемого типа для неразрушаемого рва, найдем ее по эмпирической зависимости

$$b_p = L_{1-2(3-4)} + 0,6D_{ш}, \quad (3)$$

где $L_{1-2(3-4)}$ – расстояние между колесами первой и второй (третьей и четвертой) осей машины, $D_{ш}$ – диаметр шин.

При преодолении разрушаемого рва его предельная ширина может быть выражена следующим выражением:

$$b_{pp} = b_p - (L_{x3} + L_{x4}). \quad (4)$$

Очевидно, что наибольшее разрушение будет при проходе третьего и четвертого колес через ров, поэтому в данной зависимости учитываются именно проходы этих колес.

При преодолении стенки также необходимо учитывать свойства грунта.

В результате разработана математическая модель преодоления многоосной машиной с колесной формулой 8×8 разрушаемого препятствия типа ров.

Библиографический список

1. Агейкин Я.С. Вездеходные колесные и комбинированные движители. Теория и расчет. М.: Машиностроение, 1972. 184 с.
2. Барахтанов Л.В., Беляков В.В., Кравец В.Н. Проходимость автомобиля. Н. Новгород: НГТУ, 1996. 200 с.