

$$t_{\text{рес}} = t_{\text{исп}} \cdot \quad (10)$$

С учетом стохастического характера времени выполнения заказа $t_{\text{исп}}$, и остаточного ресурса $t_{\text{рес}}$ необходима коррекция вышеназванного условия:

$$t_{\text{рес}} \geq t_{\text{исп}} \cdot \quad (11)$$

То есть заказ на запасную часть необходимо подавать не позднее даты $T_{\text{зак}} = T_{\text{отк}} - t_{\text{исп}}$. На практике, такой заказ должен быть подан несколько раньше данной даты. При определении сроков отказа используются так называемые прогнозные модели.

В данном методе задачу прогнозирования сроков отказа целесообразно рассматривать лишь с точки зрения выходной информации – даты отказа детали $T_{\text{отк}}$, относительно которой рассчитываются сроки ремонтов и сроки отказа индивидуальных запасных частей.

Список использованных источников

1. Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса: учеб. : для студентов высших учебных заведений по специальности 31/900 – Технологии обслуживания и ремонта машин в АПК / В.Я. Лимарев [и др.]; под ред. В.Я. Лимарева. – М.: Известия, 2004. – 624с.
2. Миклуш, В.П. Организация технического сервиса в агропромышленном комплексе : учеб. пособие / В.П. Миклуш, А.С. Сайганов – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 607с.
3. Симарев, Ю.А. Математические методы определения потребности в запасных частях // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2004. №1. – С. 48–50.

УДК 539.3/6(07)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА СДВИГА В ИССЛЕДУЕМОЙ ТОЧКЕ НАГРУЖЕННОГО ТЕЛА

Студент – Филипеня А.А., 40 тс, 2 курс, ФТС

Научный

руководитель – Мисуно О.И., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: в статье рассмотрена методика определения угла сдвига в исследуемой точке нагруженного тела, испытывающего растяжение и сжатие.

Ключевые слова: теория деформированного состояния, относительная угловая деформация, угол сдвига, угол поворота, относительная продольная деформация, коэффициент Пуассона.

В природе не существует абсолютно твердых тел. Все тела под действием внешних сил изменяют свою форму и размеры, т.е. деформируются. В процессе нагружения тела положение его точек в пространстве непрерывно изменяется. Понятие «деформация» в механике материалов применяется в качественном смысле, как всякое изменение формы и размеров тела, и в количественном – как мера изменения состояния тела в точке. При нагружении тела рассматривается только его начальное и конечное деформированное состояние. Поэтому время деформирования, траектория движения точек в процессе деформации, свойства материала во внимание не принимаются.

В теории деформированного состояния различают наряду с относительной линейной и относительную угловую деформации. Рассмотрим сущность и определение относительной угловой деформации или угла сдвига, который является мерой искажения формы элемента при сдвиге.

Рассмотрим пластину, на поверхности которой выделим квадрат $BCDK$, повернутый к поперечному сечению на угол α (рисунок 1).

После приложения к пластине вдоль оси равномерно распределенной растягивающей нагрузки интенсивностью p увеличиваются продольные и уменьшаются поперечные размеры, квадрат $BCDK$ превращается в четырехугольник $BC_2D_2K_2$, прямой угол CBD становится острым углом C_2BD_2 . При этом сторона BC повернется на угол w_a по ходу часовой стрелки, сторона BD – на угол w_{a+90° против хода часовой стрелки. Тогда угол сдвига в точке B принадлежащей плоскости CBD будет равен пределу разности углов $\pi/2$ и C_2BD_2 , когда точки C и D стремятся к точке B :

$$g = \lim_{C \rightarrow B, D \rightarrow B} (CBD - C_2BD_2) = w_a - w_{a+90^\circ} \quad (1)$$

Для конструкционных материалов величина угла сдвига весьма малая.

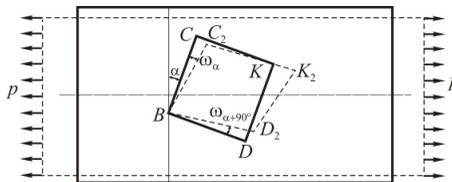


Рисунок 1 – Схема к определению угла сдвига

Определим угол поворота w_a стороны BC . Для этого на отрезке BC , как на гипотенузе построим треугольник BLC (рисунок 2). В результате увеличения продольных размеров пластины точка C переместится в по-

ложение C_1 , а отрезок BC повернется на угол W_{a1} . Поскольку этот угол весьма мал, то его можно найти как

$$w_{a1} \gg \sin w_{a1} = \frac{CC_1 \cos a}{BC} = \frac{LC \times \varepsilon \cos a}{BC} = \frac{\varepsilon}{2} \sin 2a, \quad (2)$$

где ε – относительная продольная деформация.

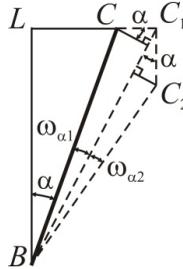


Рисунок 2 – Схема к определению угла поворота отрезка BC

Затем точка C_1 , в результате уменьшения поперечных размеров пластины, перемещается в положение C_2 . При этом отрезок BC_1 повернулся на угол W_{a2} . Этот угол также весьма мал и определяется как

$$w_{a2} \gg \sin w_{a2} = \frac{C_1C_2 \sin a}{BC} = \frac{BL \times \varepsilon' \sin a}{BC} = \frac{\varepsilon'}{2} \sin 2a, \quad (3)$$

где ε' – относительная поперечная деформация.

Тогда угол поворота отрезка BC будет равен

$$w_a = w_{a1} + w_{a2} = \frac{(\varepsilon + \varepsilon')}{2} \sin 2a = \frac{\varepsilon(1+m)}{2} \sin 2a, \quad (4)$$

где m – коэффициент поперечной деформации или коэффициент Пуассона.

Аналогично, рассматривая поворот отрезка BD , который расположен к поперечному сечению пластины под углом $a + 90^\circ$ можно установить величину его угла поворота, который будет равен

$$w_{a+90^\circ} = \frac{(\varepsilon + \varepsilon')}{2} \sin 2(a + 90^\circ) = - \frac{\varepsilon(1+m)}{2} \sin 2a. \quad (5)$$

Подставляя в формулу (1) выражения (4) и (5) получим искомую величину угла сдвига в точке B принадлежащей плоскости CBD

$$g = \varepsilon(1+m) \sin 2a. \quad (6)$$

Подставляя в выражение (6) относительную продольную деформацию из закона Гука при растяжении и сжатии и после преобразований получим

$$g = \frac{s}{E} (1+m) \sin 2a = \frac{F}{2AG} \sin 2a, \quad (7)$$

где E – модуль упругости материала;
 F – равнодействующая внешних сил;
 A – площадь поперечного сечения элемента конструкции;
 G – модуль сдвига материала.

Таким образом, полученная зависимость (7) показывает, что при растяжении и сжатии бруса относительная угловая деформация или угол сдвига зависит от величины силы, жесткости при сдвиге и положения элемента в окрестности исследуемой точки по отношению к поперечному сечению, т.е. в зависимости от угла α . Так если угол α равен 0 или 90° угол сдвига равен 0. Наибольшая величина угла сдвига достигается при расположении элемента под углом 45° к поперечному сечению бруса испытывающего растяжение и сжатие.

УДК 631.311

ИЗМЕРЕНИЕ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

*Студент – Романюк К.Г., 38 тс, 2 курс, ФТС
Научный*

*руководитель – Мисуно О.И., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация: в статье рассмотрены метод и средства измерения тягового сопротивления почвообрабатывающей машины, агрегируемой с трактором по двухточечной схеме.

Ключевые слова: почвообрабатывающая машина, тяговое сопротивление, тензометрическая навеска, тензометрическая станция, тензометрическое кольцо, тензорезистор.

Производительность машинно-тракторных агрегатов зависит от многих факторов и условий работы, и в первую очередь от энергоемкости процесса обработки почвы. Главным же показателем энергоемкости процесса является тяговое сопротивление агрегируемой сельскохозяйственной машины или орудия.

Тяговое сопротивление сельскохозяйственных машин и орудий является важнейшим энергооценочным параметром машинно-тракторного агрегата. Определение его величины в полевых условиях необходимо, например, для выбора наиболее производительных составов агрегатов и режимов их рабо-