

УДК 625.855.3.08.022.5

Н.Ю.Куля, П.И.Саенко (5 курс, каф. ТТС), А.А.Шестопапов, д.т.н., проф.

КИНЕМАТИКА И ДИНАМИКА ТРАМБУЮЩЕГО БРУСА ОСЦИЛЛИРУЮЩЕГО ТИПА К АСФАЛЬТОУКЛАДЧИКУ

Цель работы – оптимизации режимов работы и координат точки подвески рабочего органа (РО) асфальтоукладчика с трамбуемым органом осциллирующего типа.

Конструктивная схема трамбуемого бруса осциллирующего типа, представленная на рис. 1, состоит из: трамбуемого бруса 1, рамы асфальтоукладчика 2, подвески оси 3 трамбуемого бруса к раме асфальтоукладчика 2, трамбуемой секции 4, осциллирующей секции 5, отражательной плиты 6, выглаживающей плиты 7 и привода трамбуемого бруса 8.

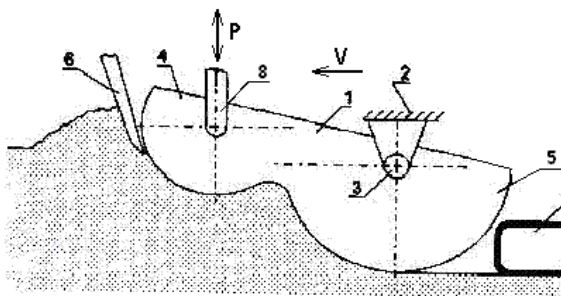


Рис. 1. Конструктивная схема рабочего органа.

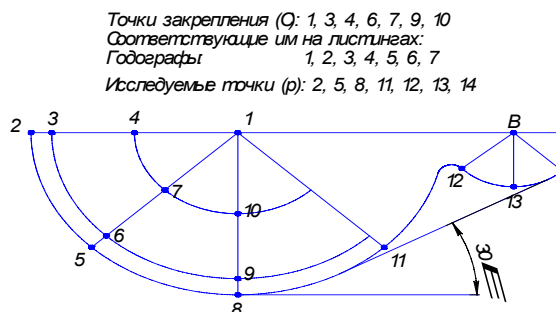


Рис. 2. Координатная карта рабочего органа.

Разработана математическая модель, описывающая скорости, ускорения и траектории точек на поверхности РО (рис. 2) при его работе. Результат моделирования - получены годографы положений, скоростей и ускорений точек на поверхности РО в зависимости от угла поворота кривошипа и точки подвески РО.

Критерии для последующего анализа:

Критерий 1. Эффективность работы РО – характер перемещений исследуемых точек рабочей поверхности (РП). Точки №№ 12, 13, 14 (Трамбующая секция) – преобладание вертикального перемещения над горизонтальным, и траектории, способствующей продвижению рабочей смеси к осциллирующей секции и препятствующей ее выдавливанию из зоны уплотнения. Для точек №№ 2, 5, 8, 11 (Осциллирующая секция) – преобладание горизонтального перемещения, аналогично воздействию на смесь, проявляемого при укатывании дорожного покрытия вальцами катка.

Критерий 2. Динамика – величина ускорений для упомянутых точек. Выполнено сравнение для каждой исследуемой точки РО, взятого в одном из положений оси подвески (ПОП) РО с величинами ускорений той же точки, но с закреплением РО в близлежащих точках.

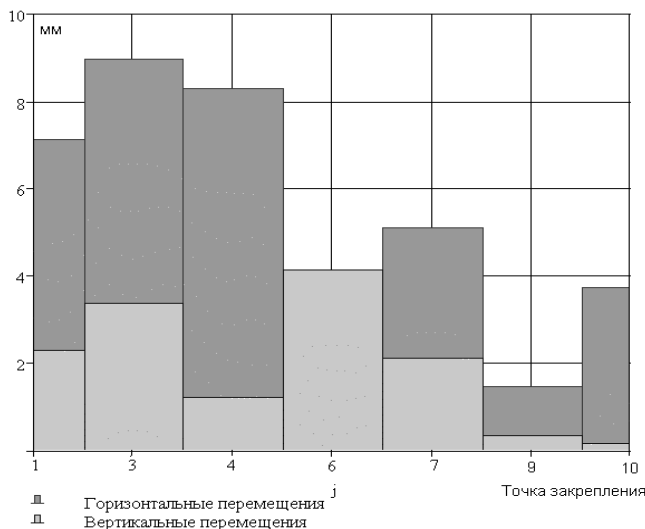


Рис. 3. Гистограмма горизонтальных и вертикальных перемещений точки №8 в зависимости от № закрепления.

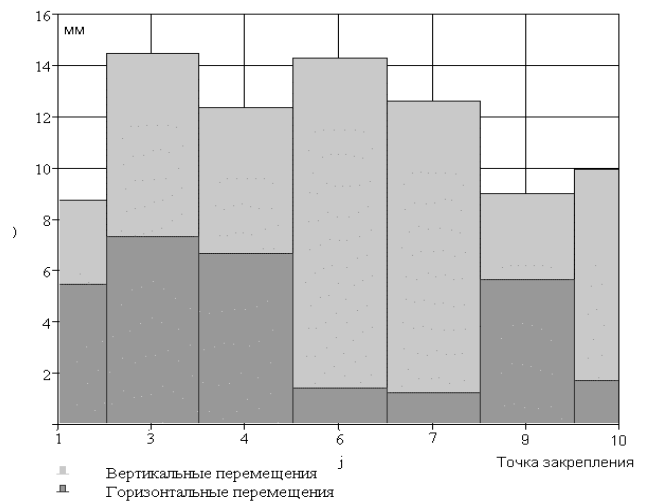


Рис. 4. Гистограмма горизонтальных и вертикальных перемещений точки №13 в зависимости от № закрепления.

Выделены точки на рабочей поверхности каждой секции РО, наиболее полно характеризующие кинематику движения РО, находящегося в контакте со слоем асфальтобетонной смеси: № 13 – для трамбующей секции и № 8 – для осциллирующей.

Анализ по первому критерию. Годографы представляют собой дуги различного радиуса с центром в точке с координатами (0;0), (рис. 3 и 4), размерность по осям мм.

Точка №13. ПОП № 7, 6, 10 на рис.2 и 4, способствуют уплотнению смеси в зоне трамбования, и препятствует ее выдавливанию, тем самым, продвигая материал под осциллирующую секцию для формирования сдвигоустойчивой структуры.

Точка №8. ПОП № 3, 4, 10, 7 на рис. 2 и 3, способствуют продвижению смеси дальше по РО и еще большему ее уплотнению.

Выделены два положения подвески оси РО, которые упоминались при анализе: ПОП № 7 и 10 на рис. 2. Построены годографы ускорений всех исследуемых точек РО для оценки динамического воздействия на подшипники, закрепленные в полюсе качания.

Анализ по второму критерию. Годографы представляют собой дуги переменного радиуса построенные в координатах по осям ОХ и ОУ в мм/с², по графикам которых оценены максимальные размахи ускорений в проекции на оси ОХ и ОУ.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Наиболее выгодным положением РО, с точки зрения динамики, является положение № 10 рис. 2, а с точки зрения кинематики - предпочтительным является положение № 7 рис. 2.
2. Оптимальным положением точки подвески РО принята точка №7 рис. 2, ввиду преобладания фактора кинематической характеристики, с компенсацией динамического фактора за счет конструктивных решений по повышению надежности узла подвески РО.

ЛИТЕРАТУРА:

1. В.В.Сидорков. Диссертация «Исследование и выбор оптимальных параметров работы трамбующего бруса осциллирующего типа асфальтоукладчика», СПбГТУ 1997г.
2. В.И.Колышев. Асфальтоукладчики. – М.: Изд-во Транспорт, 1971, 198 с.