

5. Бердышев В.Е. Сельскохозяйственные машины. Практикум: учебное пособие / В.Е. Бердышев, [и др.]; под редакцией М.А. Новикова. – СПб: Проспект Науки, 2022. – 316 с.

6. Патент на изобретение RUS №2169446. Пропашной фрезерный культиватор / Смелик В.А., Теплинский И.З. Калинин А.Б. и др. – 25.03.98

7. Kalinin A.B., Teplinsky I.Z., Ustroev A.A., etc. Selection and substantiation of cultivator adjustment parameters for differential soil treatment on potato based on the rheology state of soil horizons // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – pp. 012-025.

8. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Ружьев В.А., Криштанов Е.А., Смирнова Ю.И., Миркитанов В.И. Обоснование технологического процесса пропашного культиватора с рабочими органами комбинированного типа // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – №6 (74). – С. 96–98.

УДК 631.348.45

К ПРОЕКТИРОВАНИЮ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ШТАНГ ПОЛЕВЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ

И.С. Крук, канд. техн. наук, доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь
kruk_igar@mail.ru*

Аннотация: увеличение рабочей ширины захвата штанговых опрыскивателей влечет не только повышение производительности агрегата, но и требует модернизации ее несущей конструкции и системы гашения колебаний.

Abstract: increasing the working width of boom sprayers not only increases the productivity of the machine, but also requires modernization of its supporting structure and vibration damping system.

Ключевые слова: опрыскиватель, штанга, колебания.

Keywords: sprayer, boom, vibrations

Введение. Политикой технического перевооружения сельскохозяйственных предприятий предусматривается разработка и поставка высокопроизводительной техники. В связи с постоянными совершенствованиями конструкций опрыскивателей, направленных на повышение производительности за счет увеличения ширины захвата и рабочей скорости движения агрегатов, все большее внимание уделяется разработке несущих конструкций, систем навешивания и стабилизации штанг.

Основная часть. Увеличение рабочей ширины захвата опрыскивателя осуществляется изменением длины штанг, конструкции которых подразделяются на легкие и усиленные (рис. 1) [1–3]. Лег-

кие штанги представляют собой простую конструкцию и имеют небольшую ширину захвата от 5 до 12 м, массу от 28 до 100 кг (приведенная материалоемкость 5,40...8,75 кг/м). Усиленные штанги представляют собой пространственную конструкцию значительной массы (масса штанги с шириной захвата 22,5 м может достигать до 750 кг [1]). Ширина захвата усиленных плоских штанг, выполненных по типу «плоская ферма», колеблется от 9 до 37 м. Их масса составляет 50...750 кг, а приведенная материалоемкость – 5,5...27,5 кг/м [1]. При увеличении длины данного типа штанги свыше 21 м ухудшается качество опрыскивания из-за существенных ее колебаний. Поэтому используют несущую конструкцию усиленных пространственных штанг, выполненных по типу «пространственная ферма», ширина захвата которых колеблется от 18 до 36 м. Их масса достигает 1000–1500 кг, а материалоемкость составляет 35...47 кг/м [1].

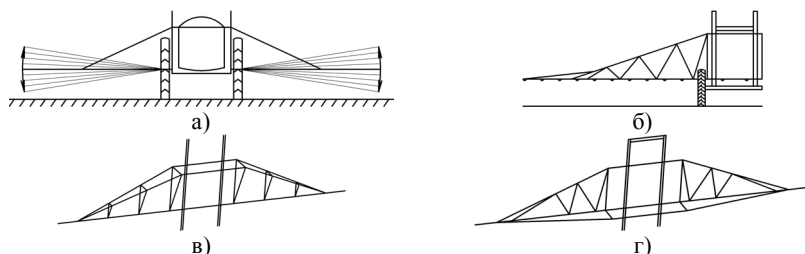


Рисунок 1. – Схемы штанг: а – легкая; б – простая ферма; в, г – пространственная ферма

Рабочая ширина захвата современных навесных опрыскивателей достигает 24 м, прицепных (полунавесных) – 36, самоходных – 54 м. Использование опрыскивателей с шириной захвата штанги 18–24 м позволяет, при прочих равных условиях, увеличить производительность в сравнении с шириной захвата 12–18 на 33–50 % [2]. Следует отметить, что жесткое крепление штанги к раме опрыскивателя оправдано только при ширине захвата до 15 м и рабочих скоростях до 6...7 км /ч [1–3]. Поэтому увеличение ее ширины захвата влечет за собой усложнение навесной конструкции, использование различных подвесок штанг и систем гашения колебаний.

Для эффективного гашения колебаний штанг широкозахватных опрыскивателей разработана, относящаяся пассивным системам и

основанная на использовании упругих элементов гашения колебаний (рис. 2). Штанга опрыскивателя 5 опирается на ребро треугольной призмы 2, установленной в центральной части верхней балки подвижной рамки 3, выполненной в форме прямоугольника. Подвижная рамка установлена с возможностью вертикального перемещения в направляющих портала 1 рамы опрыскивателя.

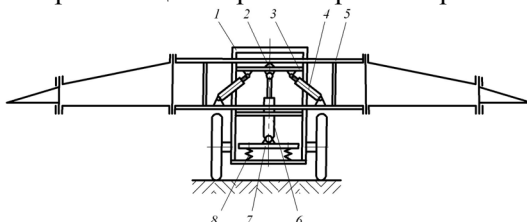


Рисунок 2. – Схема установки штанги на раме полевого штангового опрыскивателя: *a* – схема опрыскивателя; *б* – схема подвески штанги и система ее стабилизации

Верхняя балка подвижной рамки закреплена на штоке гидроцилиндра 6 изменения высоты установки штанги, нижний конец которого закреплен на расположенной внутри портала 1 с зазорами горизонтальной пластине 7. Нижняя поверхность горизонтальной пластины 7 опирается на две расположенные своими осями параллельно вертикальной оси симметрии портала 1 винтовые цилиндрические пружины сжатия 8. Нижние торцы пружин 8 опираются на нижнюю внутреннюю горизонтальную поверхность портала 1.

Заключение. Вопрос повышения производительности штанговых опрыскивателей путем увеличения рабочей скорости и ширины захвата следует рассматривать в комплексном подходе, уделяя особое внимание проектированию несущих конструкций штанг, систем их навешивания и стабилизации. Рассмотрен подход к проектированию несущих конструкций штанг, предложена система навески и их стабилизации.

Список используемой литературы

1. Сельскохозяйственные машины (основные тенденции развития тракторных опрыскивателей) / В. В. Ченцов. – М. : ЦНИИТЭИ Тракторное и с.-х. машиностроение, 1984. – Вып. 12. – 58 с.
2. Вікович, І. А. Конструкції і динаміка штангових обприскувачів : монографія / І. А. Вікович. – Львів : Видавн. Нац. універс. «Львівська політехніка», 2003. – 460 с.
3. Крук, И. С. Научно-технические основы проектирования рабочих органов штанговых опрыскивателей / И. С. Крук. – Минск : БГАТУ, 2018. – 272 с.