

of large amounts of pesticides, which may negatively impact the consumer. It is thus essential to develop and improve edible oil production systems to make them both satisfying to the farmer and non-threatening to the consumer. The aim of this study was to evaluate the content of nutrients, fat yield and fatty acid profile grown in five-year monoculture and after a 4-year break in the crop rotation system with three levels of agricultural inputs. The low-input and medium-input technologies applied in the monoculture contributed to an increased percentage of oleic acid in rapeseeds, whereas the low-input and high-input technologies resulted in an increased percentage proportion of linoleic and linolenic acid in the monoculture rapeseeds. The medium-input level generated an increased proportion of arachidic, octadecanoic, linoleic, linolenic and eicosadienoic fatty acids in rapeseeds cultivated in the crop rotation system. The increase in the level of technological input significantly changed the ratio of polyunsaturated fatty acids to linoleic and linolenic acids in both the crop rotation and monoculture systems. In general, the impact of winter rapeseed in crop sequence systems was found to have an insignificant impact on the content of macronutrients and trace elements in seeds. The highest fat yield was generated with the crop rotation system at the highest input level, whereas the lowest yield was recorded in the low-input monoculture technology.

Key words: Cropping system; integrated management; level of technology; rapeseed cultivars.

Edmund Kamiński

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy Oddział w Kłodzianku

Игорь Степанович Крук

Белорусский государственный аграрный технический университет в Минске, Беларусь

СИСТЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ШТАНГИ ОПРИСКИВАТЕЛЕЙ

Современный уровень развития средств механизации процессов химизации в растениеводстве характеризуется возрастающими требованиями, предъявляемыми к конструкциям полевых опрыскивателей. Движение опрыскивателя по полю неизменно сопровождается возмущениями, возникающими в результате копирования ходовыми колесами неровностей и передающимися через раму всем его узлам и деталям. Это приводит к колебаниям штанги, что отрицательным образом сказывается на качестве выполняемого технологического процесса и на надежности ее конструкции. Поэтому в конструкциях опрыскивателей применяются различные системы стабилизации штанги, основанные, в основном, на использовании демпфирующих элементов (пружин, амортизаторов, рессор и др.).

Исполнение несущей конструкции штанги и способ ее крепления к раме опрыскивателя определяют его надежность и технологические режимы работы, а также качество выполняемого процесса. Жесткое крепление штанги или ее составных частей к несущей раме машины оправдано при ширине захвата до 15 м и рабочих скоростях до 7 км/ч при условии обработки полей с выровненным микрорельефом и не засоренных камнями. На практике широкое применение получили навески с пассивными и комбинированными системами стабилизации. Независимая подвеска штанги с системами стабилизации, позволяющими обеспечить высокую плавность хода распределительной штанги, оправдана в конструкциях опрыскивателей, имеющих ширину захвата >15 м.

Выбор оптимального способа крепления штанги к раме опрыскивателя и рациональной системы стабилизации позволяет изолировать ее от колебаний остова, вызванных наездом опорных колес на препятствие или попаданием в неровность, а следовательно, повысить качество и эффективность опрыскивания. Среди конструкций независимого

крепления штанги к раме опрыскивателя наибольшее распространение получили маятниковые и шарнирно-рычажные подвески.

Основным условием стабилизации является превышение собственной частоты остова опрыскивателя над собственной частотой штанги. Собственная частота штанги, а следовательно и плавность ее хода, может изменяться коэффициентами жесткости упругих связей и демпфирования, массой ее несущей конструкции, либо совместно двумя этими путями. Широкое применение в конструкциях опрыскивателей получили способы изменения коэффициентов жесткости упругих связей и демпфирования системы.

Фирмой «Lemken» разработана и внедрена в конструкциях прицепных и навесных опрыскивателей комбинированная система *Parasol* (рис. 1, а), суть которой заключается в том, что распределительная штанга 2 крепится к остову опрыскивателя 1 по принципу маятниковой подвески. Для плавности хода штанги в вертикальной плоскости используются резинометаллические буферы с горизонтальными боковыми направляющими 6, сменные элементы скольжения 7 и амортизаторы 4. Для демпфирования колебаний штанги в горизонтальной плоскости используются амортизаторы 5. Изменение рабочей высоты установки распределительной штанги осуществляется с помощью гидравлической системы с использованием роlikово-тросового механизма 3.

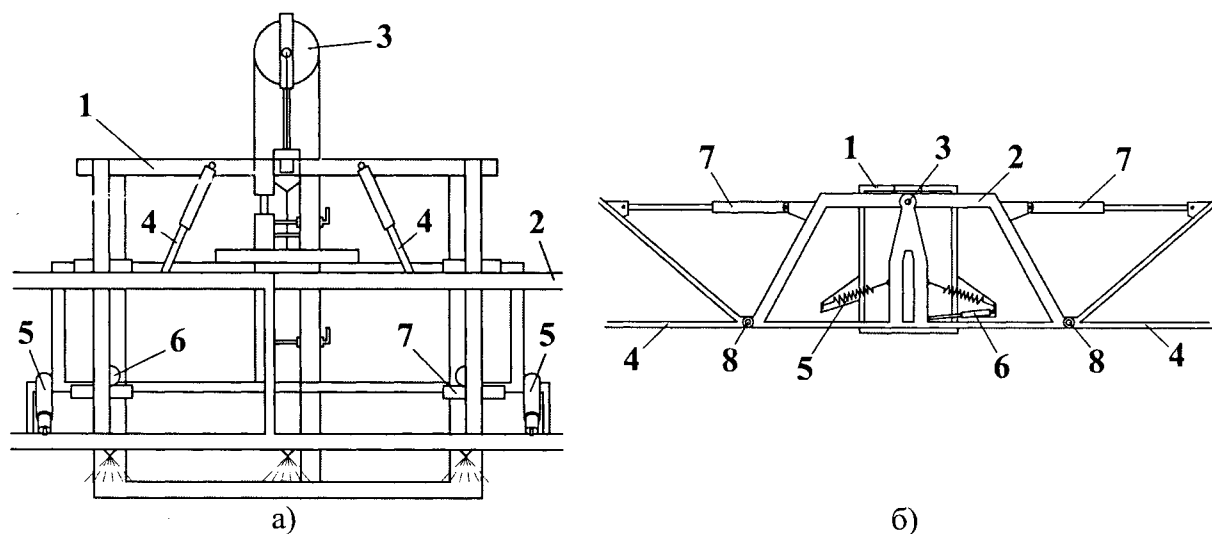


Рис. 1. Системы стабилизации штанги

Фирма «Amazon» уделяет большое внимание разработке и исследованию способов крепления штанги на остове опрыскивателя и систем ее стабилизации. В конструкциях опрыскивателей используется штанга (рис. 1, б), состоящая из центральной 2 и боковых 4 частей, которые соединены между собой через шарниры 8. Боковые составляющие 4 переводятся в транспортное и рабочее положения при помощи гидроцилиндров 7. Центральная часть 2 несущей конструкции распределительной штанги крепится к рамке опрыскивателя 1 по принципу маятниковой подвески через шарнир 3, где установлен пружинный амортизирующий механизм, снижающий колебания в горизонтальной плоскости. Для обеспечения плавности хода штанги в вертикальной плоскости используются пружинные элементы 5 и амортизатор 6.

Система стабилизации штанги, применяемая фирмой «Hardi», представляет собой маятниковый механизм (рис. 2, а), причем штанга 1 опирается на центральный кронштейн 3 подвески через блок пружин 6, тем самым имея возможность колебаться в

плоскости подвески, а центральный кронштейн 3, в свою очередь, крепиться к рамке 2 при помощи горизонтальной оси 4 с возможностью совершать вращение на ней. Гашение колебаний, возникающих при работе, происходит с помощью гидравлических амортизаторов 5 и блока пружин 6.

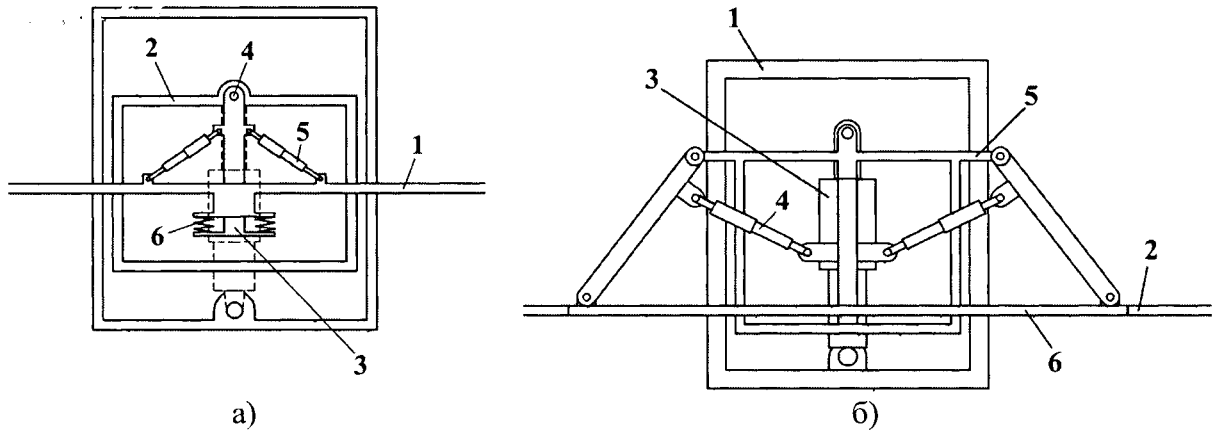


Рис. 2. Системы стабилизации штанги

Идеи искусственного увеличения массы штанги реализованы в опрыскивателях фирма «Jacto». Несущая конструкция распределительной штанги 2 крепится по принципу шарнирно-рычажной А-образной подвески шарнирно к балке 5, закрепленной на раме 1 (рис. 2, б). Сама подвеска может передвигаться в плоскости рамки с помощью гидроцилиндра 3, тем самым, изменяя высоту установки штанги над обрабатываемым объектом. В нижней части несущей конструкции штанги, находящейся за емкостью, установлен брус 6 большей массы, позволяющий искусственно увеличить массу центральной части штанги и тем самым сместить центр тяжести боковых ее составляющих в рабочем положении к центру агрегата, что позволит снизить амплитуду колебаний, применив амортизаторы 4 с низким коэффициентом демпфирования.

На основе анализа способов навешивания и систем стабилизации штанг современных опрыскивателей установлено, что наиболее широкое использование для гашения колебаний получили амортизаторы и пружины. Суть работы данных устройств заключается в том, что возникающие колебания штанги гасятся одновременным воздействием сил упругости пружин и сил сопротивления амортизаторов.

На основе анализа конструкций штанговых машин зарубежных производителей нами были разработаны системы гашения колебаний для различных способов навешивания штанг.

Разработки успешно прошли все стадии испытаний и используются в конструкциях штанговых опрыскивателей, выпускаемых в Республике Беларусь.