

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ПАРАМЕТРОВ МОБИЛЬНОЙ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КАНАТНО- БЛОЧНОЙ СИСТЕМЫ

Конопацкий Артем Викторович, магистрант

*кафедры «Механизация и автоматизация дорожно-строительного комплекса»
Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Шавель А.А., канд техн. наук, доцент)*

Территория Республики Беларусь относится к зоне неустойчивого увлажнения, поэтому здесь необходимо применять, наряду с осушительными и оросительными мелиорациями. Достаточный уровень влаги — это важнейший критерий, от которого напрямую зависит урожайность всех без исключения сельскохозяйственных культур, выращиваемых на территории Беларуси [1].

Суммируя все вышесказанное предлагается создать эффективную высокопроизводительную мобильную дождевальную установку с использованием канатно-блочной системы.

Актуальными в настоящее время являются вопросы расширения области применения дождевальных установок, модернизация существующих, также внедрение новых решений, направленных на повышение производительности, точности выполнения работ, увеличения коэффициента использования полезной площади, уменьшения металлоемкости, применения современных систем, направленных на уменьшение потребления рабочей жидкости.

На рисунке 1 показан штанговый опрыскиватель. Штанга опрыскивателя включает в себя навесное устройство 1, металлические секции: центральную, выполненную в виде плоской фермы 2, навешенной шарнирно к задней части навесного устройства посредством двух соединительных серег 3, образующих маятниковую подвеску штанги, две средние 4 и две крайние 5 секции, выполненные в виде несущих балок 6, усиленных в вертикальной плоскости шпренгельными растяжками 7, жесткость крепления которых задается талрепами 8 [2].

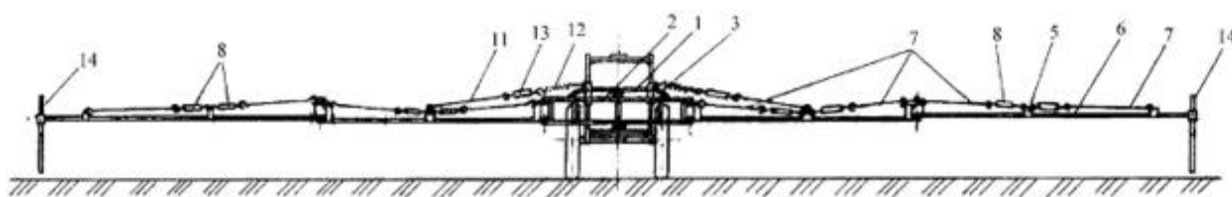


Рисунок 1 – Штанга опрыскивателя

Известны дождевальные самоходные агрегаты мостового типа, перемещающиеся вдоль орошаемого участка с трубной системой, наполненной водой.

На рисунке 2 изображен дождевальнй самоходный аппарат мостового типа с дополнительными стойками (вид сбоку).

Мостовая металлическая ферма 1 дождевального аппарата помещается на двух самоходных опорах 2 тракторного типа. В трубную систему агрегата вода подается в его рабочем положении по шлангу от гидранта 3. При этом водитель агрегата опускает откидные дополнительные опоры 4, которые предохраняют ферму 1 агрегата от значительной нагрузки ее водой, поступающей по шлангу от гидранта. При окончании дождевания участка дополнительные опоры вновь поднимаются, вода из трубной системы агрегата спускается и он перемещается на самоходных опорах 2 на новую позицию на которой возобновляется процесс дождевания участка [3].

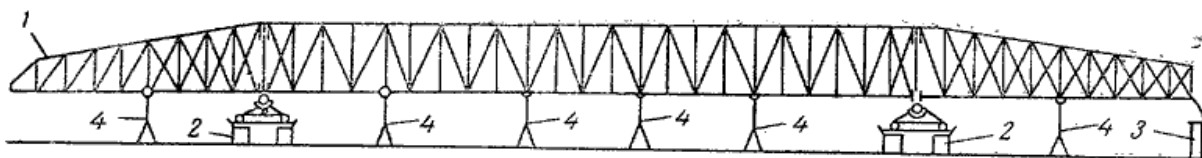


Рисунок 2 – Дождевальный агрегат мостового типа

Извесна конструкция мостового трактора рис.3, который движется по участку поля, по краям которого проложены рельсы. Тележка с орудием передвигается вдоль фермы, обрабатывая междурядье. Доехав до конца фермы, она нажимает на конечный выключатель и останавливается. Орудие поднимается надд растениями, и ферма перемещается на один ряд. Орудие разворачивается на 180°, и тележка движется вдоль фермы к другому ее концу, обрабатывая следующий ряд.

Конструкция данного мостового трактора имеет большую металлоемкость, большое энергопотребление, малую маневренность и коэффициент полезного использования [4].

К недостаткам рассмотренных конструкций, кроме неизбежных, относят большую металлоемкость дождевальных установок, затраты на транспортировку дождевальной техники, значительные энергозатраты на их перемещение при работе и др.

Указанные выше недостатки предлагается решать путем применения канатных блочных систем, которые способны обслуживать значительные производственные площади. Предлагается использовать канатно-блочную

систему в передвижных дождевальных системах для удержания на требуемом по вертикали расстоянии трубопроводов, распределяющих воду по орошаемой поверхности, и рабочих органов дождевальных устройств. Предлагаемая канатно-блочная система может быть выполнена на базе автомобиля, трактора или специальной мобильной машины с колесной или гусеничной ходовой частью, рисунок 4.



Рисунок 3 – Мостовой трактор

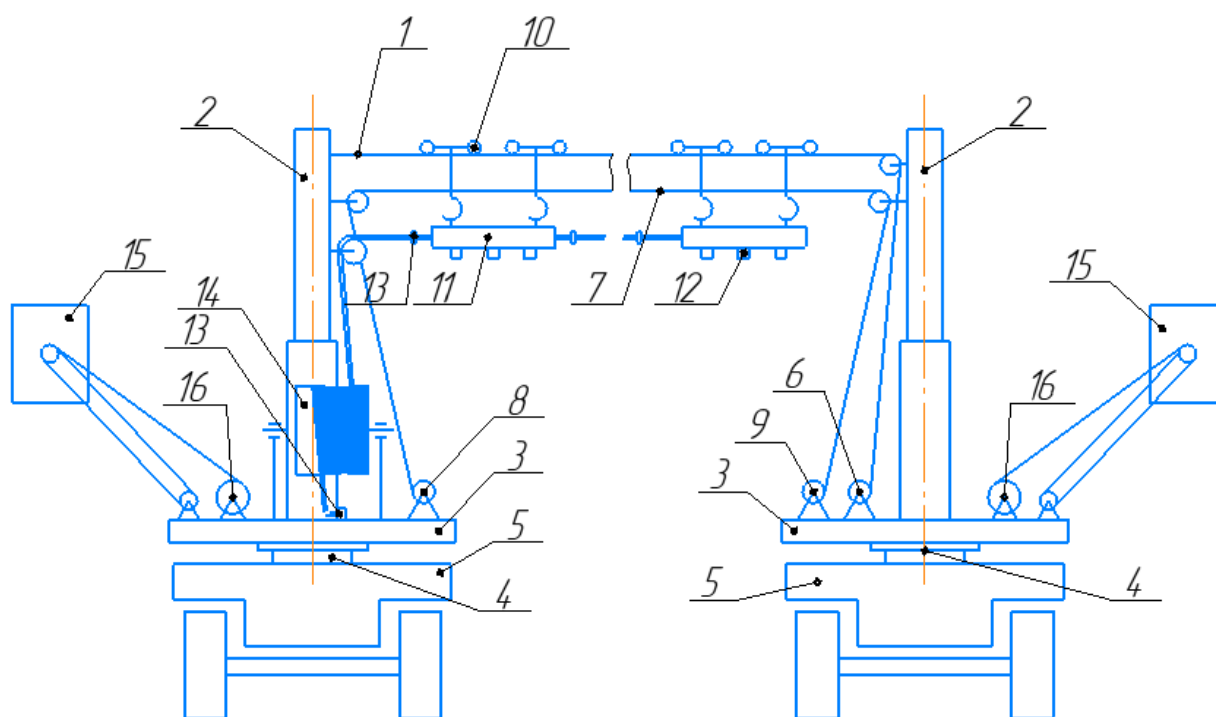


Рисунок 4 – Мобильная дождевальная установка с использованием канатно-блочной системы
 1 – силовой канат, 2 – подвижная (выдвижная) мачта, 3 – поворотная платформа,
 4 – ОПУ (круг), 5 – несущая рама ТС, 6 – лебедка силового (несущего) каната, 7 – тяговый канат (строп), 8, 9 – лебедка тягового каната, 10 – тележка, 11 – секция трубопровода,
 12 – распылитель (рабочий элемент), 13 – замок (соединительная головка поворотного замыкания), 14 – барабан, 15 – противовес, 16 – лебедка противовеса

Несущий канат 1 поддерживается на заданной высоте вертикальными опорами 2, выполненными в виде телескопических мачт, установленных на поворотных платформах 3, опирающихся через опорно-поворотные круги 4 на раме транспортных средств 5 и 5'. Один конец несущего каната закреплен на месте одого транспортного средства, а второй конец н барабане лебедки 6, установленный на платформе второго транспортного средства. Такое крепеление несущего каната позволяет менять прямолинейность и обеспечивать его необходимое натяжение. Мачты имеют опорно-поворотные устройства, что позволяет обеспечивать требуемую ориентацию рабочего оборудования дождевальной установки более точным в установке. Особенно при переводе установки из рабочего положения, когда несущий канат расположен вдоль продольных осей транспортных средств. Необходимость перевода установки в транспортное положение возникает при перездах с одного участка орошения на другой.

При монтаже дождевальной установки по несущему канату с помощью тягового каната 7 и лебедок 8 и 9, передвигаются грузовые тележки 10 с грузозахватным устройством, например, крюком. Тяговый канат огибает блоки, расположенные на обеих мачтах. Наличие лебедок 8 и 9 обеспечивает легкость монтажа тележек и возмжность изменения пролета установки и перевода установки из рабочего в транспортное положение и наоборот.

На грузозахватные устройства тележек, с целью удобства монтажа, навешиваются секции 11 трубопровода, распределяющего воду по орошаемой поверхности, оснащенных дождевальными аппаратами 12. Секции соединяются между собой при помощи стандартных металлических головок поворотного замыкания 13.

Для обеспечения полива дождеванием на участке L_1 , меняем пролет L установки, см. рис. 5, на поворотной платформе 3 установлен барабан 14 с определенным запасом трубопровода.

Конец трубопровода оснащен соединительной головкой 13 для соединения с трубопроводом от насосной станции.

Применение трубопровода в виде секций дает возможность обрабатывать площади внутри пролета L установки, на которой есть поливные и неполивные участки. Над неполивными участками располагается трубопровод без дождевальных аппаратов, что дает снижение расхода воды.

Для уменьшения моментов, изгибающих колонны 2, более равномерного распределения нагрузки на опорные элементы транспортных средств, обеспечения необходимой устойчивости установки в рабочем и нерабочем состоянии на пороворотных платформах 3 установлены противовесы 15 вылет

которых, а следовательно, и величина уравнивающих моментов регулируются при помощи лебедок 16.

Выводы: полив дождеванием – один из основных факторов интенсификации сельскохозяйственного производства.

Предлагается в создание новой широкозахватной дождевальной техники на базе мобильного дождевальной установки. Предлагаемая техника может быть использована и для внесения удобрений, микроэлементов, пестицидов и др.

По сравнению с существующей дождевальной техникой предлагаемая конструкция менее металлоемкая, не требует затрат на транспортировку, не оказывает механического воздействия на орошаемую поверхность. При отсутствии необходимости дождевания мобильная дождевальная установка может быть переоборудована для транспортирования убранных урожаев с посевных площадей на технологические дороги, что исключает использование каких либо транспортных средств на посевных площадях и вызываемое ими уплотнение почвы, что приведет к снижению энергозатрат на её последующие предпосевные обработки.

Для обеспечения эффективного использования дождевальной установки, орошаемая площадь должна иметь соответствующие параллельные технологические дороги, расстояние между которыми будет влиять на грузовые характеристики мобильной дождевальной установки.

Литература:

1. Васильев, В. В. Оценка эксплуатационной надежности современной дождевальной техники / В. В. Васильев, О. А. Шавлинский // Вестник БГСХА. – 2012. – № 3. – С. 87 – 91.
2. Патент RU2302110C1, 10.07.2007. Штанга опрыскивателя // Российский патент 2007 года по МПК А01М7/00 А01С15/00/ Волгин Ю.Н., Бондаренко А.М.
3. Дождевальный агрегат мостового типа: авторское свидетельство 209136 СССР : МПК А 01 g/ Р.П. Заднепровский (СССР). – № 926089/30-15; заявлен 06.08.1964; опубликован 17.01.1968, Бюллетень № 4. – 2 с.
4. Келлер, Н. Мостовое земледелие / Келлер, Н // Юный техник. – 1976. – № 8. – С. 25.