

Выводы. Исследованиями установлено, что в производственных условиях поливы проводятся большими поливными нормами (схема полива 0-2-2, оросительная норма при уклоне участка 0,01 – 7755 м³/га, при уклоне 0,04 – 7886 м³/га) с длинными межполивными периодами (23–32 дня) и при низкой влажности почвы (53–68 % НВ). При технологии дифференцированного глубокого рыхления поперек склона, соблюдении оптимального режима орошения (65-70-60 % НВ) и схеме полива 2-4-1 оросительная норма при уклоне участка 0,01 в среднем равняется 6768 м³/га и при уклоне 0,04 – 6929 м³/га. Установлено, что разница между оросительными нормами в двух сравниваемых вариантах в среднем на участке с уклоном 0,01 составила 987 м³/га и с уклоном 0,04 – 957 м³/га.

Список использованных источников

1 Матякубов, Б. Ш. Научно-практические основы эффективного использования водных ресурсов в орошаемом земледелии (на примере Хорезмского оазиса): автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.02 / Матякубов Бахтияр Шамуратович. – Ташкент, 2019. – 60 с.

2 Международная комиссия по ирригации и дренажу. Публикации Тренингового центра МКВК. Вып. 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cawater-info.net/int_org/igid/index.htm, 2020.

3 Послание Президента Республики Таджикистан Маджлиси Оли Республики Таджикистан, Душанбе, 26 декабря 2019 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tajikistan24.com/prezident-respubliki-tadzhikistan-lider-nacii-uvazhaemyj-jemomali-rahmon-obratilsja-s-poslaniem-k-madzhlisi-oli-respubliki-tadzhikistan/>, 2020.

4 Терпигорев, А. А. Основные методы обоснования рациональных элементов технологии поверхностного полива по бороздам / А. А. Терпигорев, М. С. Зверьков // Экология и строительство. – 2017. – № 2. – С. 25–30.

УДК 631.347

А. Е. Шепелев

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация

ВОПРОСЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НА ГЛАВНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКЕ МНОГООПОРНОЙ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ ФРОНТАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

В статье рассмотрен вопрос размещения основного и вспомогательного оборудования многоопорной дождевальной машины фронтального действия при различных конструктивных схемах главной ходовой тележки. Установлены функции, осуществляемые главной ходовой тележкой. Описано основное и вспомогательное оборудование, размещаемое на главной ходовой тележке дождевальной машины. Представлены существующие конструкции главной тележки. Раскрыты подходы к решению вопроса конструктивных схем тележки при соединении водоподводящего и напорного трубопровода дождевальной машины. Предложена новая конструктивная схема главной ходовой тележки. Произведен расчет полезного монтажного объема основного и вспомогательного оборудования для «типовой» и разработанной конструкции главной ходовой тележки.

Ключевые слова: полезный объем; оборудование; главная ходовая тележка; многоопорная дождевальная машина; конструкция.

A. E. Shepelev

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation

ISSUES OF EQUIPMENT PLACEMENT ON THE MAIN UNDERCARRIAGE OF LINEAR MULTITOWER SPRINKLING MACHINE

The issue of placement of the main and auxiliary equipment of a multitower sprinkling machine for various construction designs of the main undercarriage are discussed. The functions carried out by the main undercarriage are determined. The main and auxiliary equipment located on the main undercarriage of the sprinkler are described. Current designs of the main undercarriage are presented. The approaches to solving the problem of construction designs of the undercarriage when connecting the feed and discharge pipes of the sprinkler are revealed. A new construction design of the main undercarriage is proposed. The calculation of the net installation volume of the main and auxiliary equipment for the “standard” and developed design of the main undercarriage was made.

Key words: net volume; equipment; main undercarriage; multitower sprinkling machine; design.

Введение. Главная ходовая тележка многоопорной дождевальная машины фронтального действия, помимо осуществления функций силового энергообеспечения, обеспечения подвода воды в напорный трубопровод дождевальной машины, а также управления процессом орошения, предназначена для реализации «закона движения» многоопорной дождевальной машины [1]. В связи с тем, что дождевальная машина осуществляет процесс полива, постоянно перемещаясь по орошаемому участку, конструкция рамы главной ходовой тележки служит для размещения и транспортировки основного и вспомогательного оборудования, такого как [2]:

- шкаф управления многоопорной дождевальной машиной;
- электрогенератор многоопорной дождевальной машины;
- топливный бак генератора дождевальной машины;
- емкость для химических препаратов и удобрений;
- дополнительные емкостные конструкции и навесное оборудование.

Данная рамная конструкция главной ходовой тележки соответствует конструкциям большинства фронтальных тележек многоопорных дождевальных машин таких производителей, как Bauer, ГК «ТРИА», «Фрегат» и т. д., внешний вид которых приведен на рисунках 1–3 [3–5].



Рисунок 1 – Фото конструкции главной ходовой тележки многоопорной дождевальной машины Bauer [3]



Рисунок 2 – Фото конструкции главной ходовой тележки многоопорной дождевальной машины 2iE [4]



Рисунок 3 – Фото конструкции главной ходовой тележки многоопорной дождевальной машины «Фрегат» [5]

Материалы и методы. Анализируемую базу для конструкторских расчетов составили различные методики и методы вычисления объемов произвольных пространственных фигур таких ученых, как Демокрит, Евдокс, Архимед, Кеплер, Кавальери, Ферма и др.

В исследовании использовались различные методы, такие как сравнительный, аналитический и логический [6].

Результаты и обсуждение. Все представленные выше конструкции главной ходовой тележки современных многоопорных дождевальных машин, работающих «в движении», объединяет общий подход к решению вопроса о соединении водоподводящего трубопровода и напорного трубопровода водопроводящего пояса дождевальной машины.

Подвод воды осуществляется через входной адаптер. Далее через тройник и присоединенный к нему вертикальный сегмент трубопровода воду поднимают на рабочую высоту напорного трубопровода водопроводящего пояса дождевальной машины.

Эта схема предполагает центральное размещение вертикального сегмента водоподводящего трубопровода и удерживающей его пирамиды, что приводит к разделению полезного объема для размещения оборудования на две части (рисунок 4).

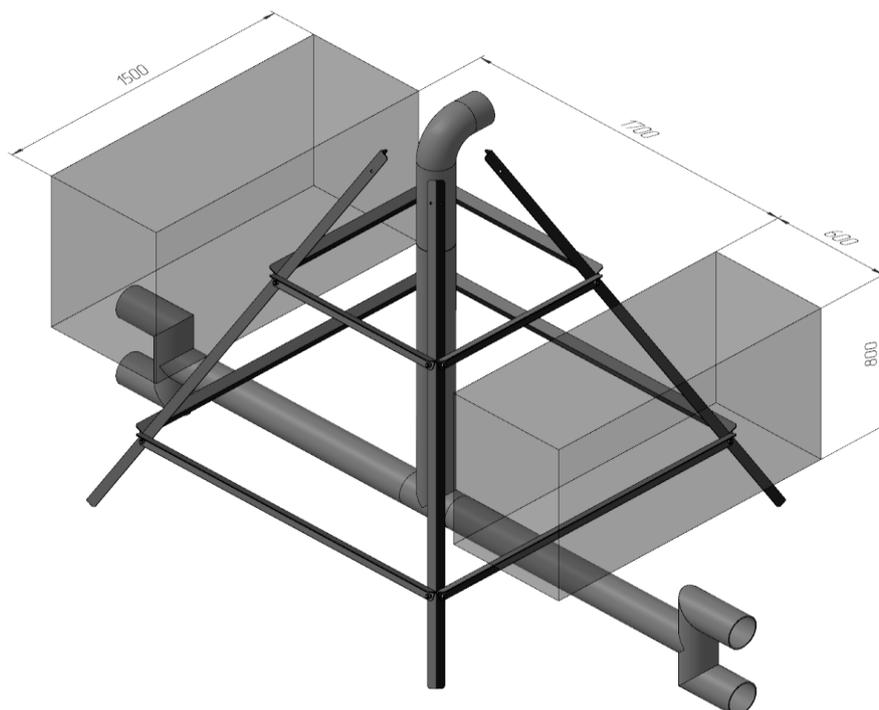


Рисунок 4 – Схема главной ходовой тележки с центральным размещением вертикального сегмента водоподводящего трубопровода дождевальная машины

Для реализации возможности размещения и транспортировки габаритного оборудования на главной тележке многоопорной дождевальной машины, работающей «в движении», и увеличения полезного монтажного объема без изменения размеров рамной конструкции необходимо объединить функции подводящего трубопровода и силового каркаса в единый узел. В связи с этим в ФГБНУ «РосНИИПМ» была разработана конструктивная схема главной ходовой тележки, представленная на рисунке 5.



Рисунок 5 – Разработанная конструктивная схема главной ходовой тележки многоопорной дождевальной машины

При применении конструктивной схемы главной ходовой тележки дождевальной машины с центральным размещением вертикального сегмента водоподводящего трубопровода и удерживающей его пирамиды (рисунок 4) полезный монтажный объем основного и вспомогательного оборудования равен:

$$V_{\text{пол}} = (a \cdot b \cdot c) \cdot 2 = (800 \cdot 1500 \cdot 600) \cdot 2,$$

где a – высота прямоугольного параллелепипеда, мм;

b – ширина прямоугольного параллелепипеда, мм;

c – длина прямоугольного параллелепипеда, мм.

В результате данной компоновки главной ходовой тележки полезный монтажный объем основного и вспомогательного оборудования составляет порядка 1440 л, или 1,44 м³.

При применении разработанной схемы главной ходовой тележки дождевальной машины (рисунок 6) полезный монтажный объем оборудования равен:

$$V_{\text{пол}} = \frac{1}{3} H \cdot (S_{\text{В}} + S_{\text{Н}} + \sqrt{S_{\text{В}} \cdot S_{\text{Н}}}) = \\ = \frac{1}{3} \cdot 1200 \cdot (1000 \cdot 1500 + 2400 \cdot 1500 + \sqrt{1000 \cdot 1500 \cdot 2400 \cdot 1500}),$$

где H – высота усеченной пирамиды, мм;

$S_{\text{В}}$ – площадь верхнего основания пирамиды, мм²;

$S_{\text{Н}}$ – площадь нижнего основания пирамиды, мм².

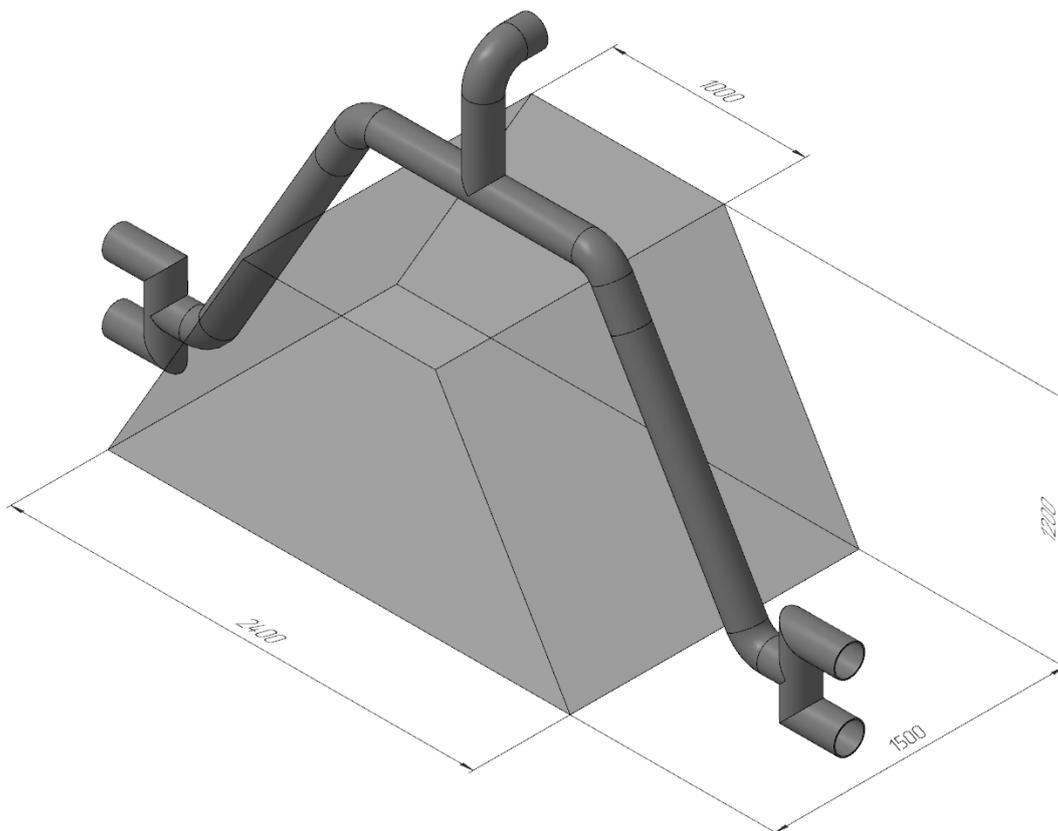


Рисунок 6 – Схема главной ходовой тележки дождевальной машины с объединенной функцией подводящего трубопровода и силового каркаса

В результате применения предложенной компоновки главной ходовой тележки полезный монтажный объем основного и вспомогательного оборудования увеличился до 3000 л, или 3 м³.

Выводы. В связи с тем, что дождевальная машина фронтального действия осу-

ществляет процесс полива, постоянно перемещаясь по орошаемому участку, конструкция рамы главной ходовой тележки служит для размещения и транспортировки основного и вспомогательного оборудования, такого как шкаф управления многоопорной дождевальной машиной, электрогенератор многоопорной дождевальной машины, топливный бак генератора дождевальной машины, емкость для химических препаратов и удобрений, дополнительные емкостные конструкции и навесное оборудование.

Большинство конструктивных схем главной ходовой тележки современных многоопорных дождевальных машин, работающих «в движении», объединяет общий подход к конструкции тележки при решении вопроса о соединении водоподводящего и напорного трубопровода дождевальной машины, что влечет за собой разделение монтажного пространства и уменьшение габаритов оборудования.

Для реализации возможности размещения и транспортировки основного оборудования на раме главной тележки многоопорной дождевальной машины, работающей «в движении», и увеличения монтажного объема была разработана новая конструктивная схема главной ходовой тележки, применение которой позволяет повысить размер полезного монтажного объема оборудования с 1,44 до 3 м³, т. е. примерно в 2 раза.

Список использованных источников

1 Васильев, С. М. Дождевание: учеб. пособие / С. М. Васильев, В. Н. Шкура. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2016. – 352 с.

2 Фронтальная дождевальная машина с автономным энергообеспечением и непрерывным процессом полива / В. Н. Щедрин, А. А. Чураев, Ю. Ф. Снопич, М. В. Вайнберг // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2019. – № 1(73). – С. 46–51.

3 Системы орошения австрийской компании BAUER [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bauer-at.com/ru/products/irrigation/pivot-linear-systems/centerliner-9000>, 2020.

4 Новая дождевальная машина. Оросительная установка 2iE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tria-agro.com/product/orositelnye-mashiny/2ie-frontalnaya-sistema-ippodrom>, 2020.

5 Машины для полива. Оросительные системы «Фрегат» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pivdenukraine.com.ua/2016/06/01/agrarii-yuga-ukrainy-boryutsya-zavozobnovlenie-orosheniya>, 2020.

6 Blei, R. Analysis in integer and fractional dimensions / R. Blei. – New-York: Cambridge University Press, 2003. – 556 p.