РАЗДЕЛ IX. МАШИНОСТРОЕНИЕ

Абдулмажидов Х.А., Андросов В.В.

Краткая история, особенности конструкции и технологии работы мелиоративного каналоочистителя РР-303

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-02-2020-29

idsp: ljjournal-02-2020-29

Аннотация

В статье представлены краткая история создания, выпуска установочной серии и конструктивного развития мелиоративного каналоочистителя РР-303, назначение машины, пояснение конструкции, результаты испытаний и изменения, внесенные в конструкцию рабочего оборудования на основе приемочных испытаний. По результатам проведенных исследований испытаний были проведены различные виды оценок работы каналоочистителя. Также на основании испытаний в конструкцию машины было внесено множество изменений с конструктивной переработкой многих сборочных единиц и деталей.

Ключевые слова: мелиоративные каналы, дно и откосы осушительных каналов, каналоочистители, рабочее оборудование каналоочистителей, ковш на жестких направляющих.

Abstract

In the article presents a brief history of the creation, release of the installation series and the constructive development of the reclamation channel purifier RR-303, the purpose of the machine, the explanation of the design, the results of tests and changes made to the design working equipment based on acceptance tests. Based on the results of the tests, various types of assessments of the operation of the sewer cleaner were carried out. Also, based on the tests, many changes were made to the design of the machine with the constructive processing of many assembly units and parts.

Keywords: reclamation channels, bottom and escarpments of drainage channels, canal cleaners, working equipment of canal cleaners, bucket on hard guides.

Важным фактором, влияющим на качественное функционирование осушительных каналов мелиоративных систем, является обеспечение их конструктивных размеров, поддерживаемое своевременной очисткой от наносов, заилений и растительности. С этой целью была создана машина – русловой ремонтёр с глубиной очистки дна до 3 м.

Каналоочиститель РР-303 был разработан отраслевой научно-исследовательской лабораторией (ОНИЛ «Механизация») Московского гидромелиоративного института на основании технического задания, утвержденного Главмеханизацией Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР 19 января 1982 года. В основу разработки было положено авторское свидетельство СССР №638685.

Каналоочиститель РР-303 предназначен для очистки дна мелиоративных каналов глубиной до 3,5 м, шириной по дну от 0,4 м, как с укрепленными, так и неукрепленными откосами. Каналоочиститель имеет рабочий орган типа «струг», выполненный в виде направляющей балки, по которой перемещается ковш. Наличие воды в канале, а также донной растительности и посторонних предметов

незначительных размеров не оказывает существенного влияния на работоспособность навесного оборудования [1]. Каналоочиститель РР-303 одновременно с очисткой может производить также планировку дна канала за счет выдерживания заданного продольного уклона. Машина работает позиционно, расстояние передвижения на новую позицию равно расстоянию перемещения ковша по жестким направляющим [2, 3, 4, 5].

Опытный образец каналоочистителя РР-303 на базе трактора ДТ-75 был изготовлен Бронницким районным объединением Госкомсельхозтехники. Приемочные испытания опытного образца были проведены на мелиоративных каналах Яхромского межрайонного строительно-эксплуатационного управления (Московская область, Дмитровский район) в период с 15 августа по 28 октября 1985 года.

По результатам приемочных испытаний были внесены изменения в техническую документацию, доработана конструкция каналоочистителя, изменены некоторые технические решения. С учетом замечаний и предложений приемочной комиссией было рекомендовано принять каналоочиститель РР-303 к серийному производству, акт приемки был утвержден заместителем министра мелиорации и водного хозяйства СССР 12 декабря 1985 года.

Установочная серия каналоочистителя РР-303 по чертежам МГМИ (Московского гидромелиоративного института) в количестве 6 машин была изготовлена на Хасавюртовском опытно-экспериментальном ремонтно-механическом заводе Главдагводстроя в 1987-1989 годах. На основании указания Минводстроя СССР №11 3-01-244 от 10 июля 1990 года инженерным центром Всесоюзного научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова и ведомственной комиссией были проведены контрольные испытания РР-303 [6]. Испытания были проведены в соответствии с утвержденной программой и методикой в производственных условиях на объектах производственного строительно-проектно-эксплуатационного объединения «Ярославмелиорация» (Некрасовский район Ярославской области, Управление защитных сооружений) [7] с 6 августа по 25 сентября 1990 года. На тех же объектах каналоочиститель РР-303 продолжал работать в 1991 году.

Во время испытаний были проведены следующие виды оценок работы каналоочистителя:

- агротехническая оценка;
- энергетическая оценка;
- оценка надежности;
- оценка безопасности машины и условий труда;
- эксплуатационно-техническая оценка;
- экономическая оценка.

По заключению комиссии каналоочиститель РР-303, изготовленный Хасавюртовским опытно-экспериментальным ремонтно-механическим заводом Главдагводстроя по технической документации, разработанной МГМИ, был признан работоспособной машиной, соответствующей своему назначению и выполняющий технологический процесс с расчетными показателями, в основном соответствующими приведенным в технических условиях ТУ 33-277-85. Было принято решение, что выпуск машин следует продолжить с учетом повышения качества изготовления и контроля.

К концу 1991 года документация для изготовления каналоочистителей РР-303 была передана в производственное промышленное объединение «Реммелиормаш» для постановки их на производство одним из заводов объединения.

По результатам контрольных испытаний каналоочистителя РР-303 и по данным обследования работы машины в дальнейшем в производственных условиях были

выявлены отдельные конструктивные и технологические недостатки. С целью устранения выявленных недостатков, повышения надежности работы отдельных узлов и машины в целом, облегчения и унификации конструкции, повышения технологичности изготовления и сборки навесного оборудования в рабочую документацию на каналоочиститель РР-303 было внесено более 100 изменений с конструктивной переработкой многих сборочных единиц и деталей.

В результате внесенных изменений стало возможно агрегатировать каналоочиститель РР-303 как с болотным трактором ДТ-75В, так и с трактором ДТ-75 на стандартном гусеничном оборудовании без каких-либо переделок. Причем для навески оборудования использовалась задняя навесная система трактора, которую прежде требовалось демонтировать, что значительно упростило монтажно-демонтажные работы и снизило их трудоемкость. Была изменена конструкция переднего и заднего брусьев навески оборудования, рычагов подъема стрелы, рамы контргруза, стрелы, кронштейна навески и самого рабочего органа, что позволило снизить массу навесного оборудования почти на 500 килограммов. В самом рабочем органе были заменены гидроцилиндры с целью повышения тягового усилия, следовательно, усилия резания на кромке ковша, что должно привести к некоторому увеличению производительности при работе на тяжелых грунтах. Кроме того, в гидравлическую схему каналоочистителя были внесены изменения в сторону упрощения конструкции и с целью изъятия из комплектации остродефицитной на тот период времени гидравлической аппаратуры, например, делителя потока рабочей жидкости, клапана разгрузки, дросселя с обратным клапаном.

Выполненные изменения в рабочих чертежах позволили не только снизить материалоемкость конструкции, т.е. снизить расход металла при изготовлении, но и уменьшить трудоемкость механосборочных работ. Разумеется, что в процессе изготовления каналоочистителя возникали вопросы, связанные с изменением некоторых узлов и деталей в связи со спецификой предприятия, с возможной заменой проката (профиля) или комплектующих изделий. Эти вопросы решались в порядке проведения авторского надзора при освоении производства каналоочистителей.

Одновременно с корректировкой рабочих чертежей при обеспечении навески оборудования на базовый трактор ДТ-75 возникла необходимость в создании новой сопутствующей серийному выпуску документации: карты технического уровня и качества продукции, технических условий на изготовление, технического описания и инструкции по эксплуатации.

Распад СССР и последовавшие за ним прекращение финансирования приостановило выпуск каналоочистителя РР-303, однако непрекращавшиеся теоретические и экспериментальные работы по модернизации данной машины и реальная государственная поддержка в будущем оставляют большие надежды на возобновление выпуска для развития мелиорации.

1. Тойгамбаев С.К. Применение термодиффузионных процессов для упрочнения и восстановления деталей сельскохозяйственной техники. Московский государственный университет природообустройства. Москва, 2011.
2. Абдулмажидов Х.А. Обоснование основных параметров и режимов работы ковшовых каналоочистительных машин для зоны осушения. – Дис. канд. техн. наук. – М.: МГУП, 2000 г.
3. Абдулмажидов Х.А. Трехмерное моделирование элементов машин природообустройства в системе "AutoCAD". Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 280100 / Х. А. Абдулмажидов; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования Московский гос. ун-т природообустройства. Москва, 2012.
4. Абдулмажидов Х.А. Экспериментальные исследования работы модели ковша каналоочистителя. В сборнике: Логистика, транспорт, природообустройство - 2014 Материалы международной научно-практической конференции. 2014. С. 89-95.

5. Абдулмажидов Х.А. Конструктивные особенности и расчет производительности каналоочистителя с ковшом на жесткой направляющей. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2017. № 2 (78). С. 21-25.
6. Мартынова Н.Б., Корнеев А.Ю. Плужный каналокопатель для строительства осушительных каналов полуэллиптического профиля. В сборнике: Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования Материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 488-493.
7. Бенин Д.М. Влияние формы элементов проточной части на регулируемую способность гидродинамических стабилизаторов расхода. Перспективы науки. 2010. № 11 (13). С. 59-63.

Абдулмажидов Х.А., Андросов В.В.

Технические характеристики и определение производительности мелиоративного каналоочистителя РР-303

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-02-2020-30

idsp: ljjournal-02-2020-30

Аннотация

В статье представлены краткая техническая характеристика каналоочистителя РР-303, геометрические параметры каналов, способы измерения технических показателей для расчета его производительности в эксплуатационных условиях. Дана оценка распределения наносов, заиления и растительности по длине канала и принятые в связи с этим способы определения их количества и толщины. Даны формулы для определения таких параметров канала как заложение откосов, количества грунта извлеченного со дна канала, поперечного сечения наносов и эксплуатационной производительности каналоочистителя.

Ключевые слова: мелиоративные каналы, дно и откосы осушительных каналов, толщина наносов, производительность каналоочистителя, рабочее оборудование каналоочистителей, ковш на жестких направляющих.

Abstract

In the article presents a brief technical specification of the RR-303 channel purifier, geometric parameters of channels, ways to measure technical indicators to calculate its performance in operational conditions. An estimate of the distribution of sediments, snituses and vegetation along the length of the channel and the methods of determining their number and thickness are given in this connection. Formulas have been given to determine the parameters of the channel, such as the laying of slopes, the amount of soil extracted from the bottom of the channel, the cross-section of sediments and the operational performance of the channel purifier.

Keywords: reclamation channels, bottom and escarpments of drainage channels, thickness of sediments, performance of the channel cleaner, working equipment of canal cleaners, bucket on hard guides.

Конструктивные геометрические размеры и состояние мелиоративных осушительных каналов являются основными критериями при конструировании и выборе рабочих органов каналоочистителей, к которым относится русловой ремонтер РР-303, предназначенный для очистки и планировки дна мелиоративных каналов в том числе с укрепленными откосами [1, 2, 3, 4].

Для очистки каналов с укрепленными откосами наиболее соответствует ковш прямоугольного профиля, перемещающийся по жестким направляющим. Ширина по дну осушительных каналов может иметь значения 0,4; 0,6 и 0,8 метров. Соответственно