УДК 621.311

**АНАЛИЗ ПУТЕЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В ВОДОЁМАХ ЮГА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Майданников Н.А.**

Новочеркасский инженерно-мелиоративный инстатут им. А.К. Кортунова,ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 346428, г. Новочеркасск, пр. Платовский, 37, аспирант кафедры Машин природообустройства Новочеркасского инденерно-мелиоративного института, (928)626-31-19, e-mail: mortis\_161@mail.ru

**Волохова О.А.**

Новочеркасский инженерно-мелиоративный инстатут им. А.К. Кортунова,ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111, аспирант кафедры Мелиорации земель Новочеркасского инденерно-мелиоративного института(951)849-50-72.

Проведён анализ защиты оросительной техники от неблагоприятной окружающей среды, почвы, водоёмов для получения износостойкости конструкционных материалов и долговечности работы агрегатов с минимальными материальными затратами.

**Ключевые слова:** Коррозия металлов, ржавление, деструкция, ингибиторы, наночастицы, дождевальные машины, мелиорация.

**ANALYSIS of the WAYS HEALTH DETAILS SPRINKLERS OPERATED IN WATERS SOUTH of the ROSTOV REGION**

**Maydannykov N.A.**

Novocherkassk reclamation engineering Institute them. A. K. Kortunov,of the Donskoy state agricultural UNIVERSITY, 346428, Novocherkassk, Platovskiy PR., 37, graduate of the Department of Machinery of environmental engineering ingenerno Novocherkassk land-reclamation Institute, (928)626-31-19, e-mail: [mortis\_161@mail.ru](mailto:mortis_161@mail.ru)

**Volokhova A. O.**

Novocherkassk reclamation engineering Institute them. A. K. Kortunov,of the Donskoy state agricultural UNIVERSITY, 346428, Novocherkassk, ul. Pushkinskaya, 111, postgraduate student of the Department of land Reclamation ingenerno Novocherkassk land-reclamation Institute (951)849-50-72.

The analysis of irrigation equipment protection from adverse environmental, soil, and bodies of water to obtain a wear resistance of structural materials and durability of the units with minimal material costs.

**Key words:** Corrosion of metals, corrosion, degradation, inhibitors, nanoparticles, irrigation systems, land reclamation.

Зачастую при работе мелиоративных машин часто сталкиваются с износом деталей и металлических поверхностей быстрее заданного производителем срока эксплуатации. Коррозия, ржавление, «старение» полимеров и резиновых комплектующих мелиоративных машин главные причины выхода из строя рабочих агрегатов. Как известно ржавление это физико-химическая самопроизвольная реакция металлов, взаимодействующая с окружающей средой. Определяется несколькими понятиями как «эрозия», «истирание» и «износ». [1]

Основные такие параметры как климат, состав воды и почвы не учитываются заводом изготовителем деталей, и наружность зачастую приходят в непригодность, появляется налёт эрозии на поверхности металла, прорезиненные прокладки трескаются и деструктурируются. Всё это обходится дорогостоящим ремонтом, необходимостью замены деталей и частей. Климат юга Ростовской области в летний сезон орошения дождевальной техникой в мае, июне, июле, августе месяце местами достигает 38-40 °С в тени, что пагубно влияет на поливные культуры. [7] Из-за небольшого количества осадков орошаемые культуры нуждаются в долговременном постоянном поливе. Действие постоянной влажности и высокой температуры увеличивает износ рабочих агрегатов. При таких условиях эксплуатации дождевальная техника испытывает большие нагрузки в работе резиновых, полимерных механизмов и комплектующих металлических деталей. Что способствует росту ржавления, «старения» быстрее обычного. Требуется необходимость защитить быстро изнашиваемые детали, и увеличить срок службы работы. Так как полив орошаемых земель практически непрерывный систематический процесс, а в случае ремонта и замены частей тратится большое количество времени, то орошаемые на культуры не будут достаточно увлажнены. Что приводит орошаемый полив в не соблюдаемый режим полива по времени, а из-за этого уменьшение урожайности выращиваемых культур.

Тем самым актуальность работы состоит в том, что бы минимизировать материальные затраты, временные затраты на долгосрочный ремонт и устранение неполадок. [2]

Основные параметры работы таких дождевальных систем и агрегатов определяются в частности составом воды, которая берется из оросительной сети конкретного места полива. Зачастую струя из оросителя под давлением насоса имеет примеси земли, песка, глины, остатки агрохимии, органических соединений, то гладь даже прошедшая специальную поверхностную обработку теряет свои антикоррозийные свойства, что приводит к деструкции работы деталей, частей и механизмов [3].

Цель данной статьи рассмотреть торможение износа и деструкции конструкционных материалов дождевальных машин.

Деструкция, деструктивность (от лат. destructio — разрушение) — в широком смысле — разрушение, нарушение нормальной структуры чего-либо; уничтожение.

Как пример причины деструкции рассмотрим состав ионов содержащихся в воде на реках Маныч и Дон. В природных водах Дона и Маныча (Западного Маныча) преобладают три аниона (гидрокарбонат 82,0-60,9 мг/л HCO3- 44,0-102,0 мг/л, хлорид Cl- и 112-179 мл/л, сульфат SO42- 112,0-179,2 мг/л) и четыре катиона (кальций Ca2+, магний Mg2+, натрий Na+ и калий K+) - их называют главными ионами состава воды. Так же совместно с органическими остатками процессов разложения в почве, песком, углекислой известью и водорослями после высыхания влаги в системе дождевальной машины остаётся осадок грязи богатой углекислой известью содержащейся в суглинках, а после завершения поливного сезона образуется налёт на металле, который вступает в реакцию с кислородом и углеводородными соединениями. [6] Разрушая и деформируя верхний слой стального или оцинкованного металлического изделия. Что касается прорезиненных и полимерных деталей конструкции, то в основном износ происходит из-за перепадов температуры и отложение солей, ускоряющих «старение» частей оросительной техники. [3] Основные современные параметры защиты металлических деталей представляют собой всевозможные покрытия, которые меньше взаимодействуют в реакции окисления углерода с кислородом. Так металлические детали, а зачастую трубопроводы, по которым проходит основной поток струи под давлением имеют в составе сплавы. Наружность которых шершава и поддаётся межкристаллитной коррозии и отложению солей на их поверхности. Чаще всего такая наружность вступает в химическую реакцию окисления с солями и углеродными соединениями, которые разрушают её. [8]

В соединении трубопроводов чаще всего используют прорезиненные прокладки, которые тоже теряют свои уплотняющие водонепроницаемые, герметичные свойства.

Рассмотрим основные способы защиты от налёта и коррозии стальных и оцинкованных поверхностей:

- обработка ингибиторами (веществами которые замедляют коррозийные процессы) поверхности металлов.

- нанесение специальных покрытий (покрытия из пластика, краски, гальванического слоя, хромирование).

- нанесение наночастиц керамики или менее вредных наночастиц металлов титана и цинка.[3]

**Обработка ингибиторами цинка и стали.**

Ингибитор (лат. inhibere — задерживать) — общее название веществ, подавляющих или задерживающих течение физиологических и физико-химических (главным образом ферментативных) процессов.

По мнению исследователей, ингибиторами коррозии для цинка являются хромат, бензоаты, пикрат и нитрозофенол. Также некоторые исследователи считают, что прекрасным ингибитором коррозии цинка является бура.

Кроме того, было исследовано влияние бензоата натрия на оцинкованную сталь. При этом было обнаружено, что выступающие из-под цинкового металлопокрытия торцы стали подвергаются сильному агрессивному воздействию. Электрохимические измерения показывают, что возможное изменение состояния глади стали в контакте с цинком, где сталь является катодом, может препятствовать ингибирующему действию бензоата натрия, когда сталь становится анодом.

К примеру, дифосфаты марганца (Mn2P2O7) и цинка (Zn2P2O7) используют как ингибиторы коррозии стали 08КП. Согласно исследованиям / /(Киевского национального аграрного университета Антрапцевой Н.М., Пономаревой И.Г., Ткачевой Н.В., Бондарем Л.А) в среднем скорость коррозии стали уменьшается в 2,16 раза, а степень защиты на 67,7 и 53,8%.[5]

При обработке фосфатированием (нанесение защитного антикоррозийного слоя), ингибиторы сплавы на основе железа (в том числе ферритные, аустенитные, аустенитно-ферритные и другие стали), а также никелевые, алюминиевые и другие сплавы, имеющие, как правило, неоднородную структуру. В нержавеющих сталях часто встречается высокое (более 12%) содержание хрома, который в обычных условиях формирует на металлоповерхности сплава пассивирующий слой (оксидную пленку), защищающий её от коррозии фосфатный слой имеет толщину от 0,01 мкм до 1 мм. Такой метод обработки используется в качестве ингибиторов коррозии стали и железосодержащих сплавов в замкнутых системах водоснабжения, а также как составляющие растворов для получения фосфатных конверсионных металлопокрытий. Такие покрытия необходимо использовать для предотвращения межкристаллитной коррозии в неоднородных сплавах на основе железа.

Нанесение специальных покрытий.

Нанесение защищающих прорезиненных, полимерных покрытий часто используется для конструкции трубопроводов под большим давлением воды. Чаще всего использую такой метод защиты трубопроводов у насосов. Использование покрытия долговечно, но является дорогостоящим, так как деталь приходится помещать в жидкий раствор резины. Но со временем работы влияние ультрафиолета и высокой температуры изнашивает даже такие покрытия, и часть требует полной замены и не поддаётся ремонту.

**Нанесение защитных лакокрасочных покрытий**

Нанесение защитных лакокрасочных покрытий один из распространённых дешёвых способов защиты консолей дождевальных машин, но под действием солнечных лучей я тяжелых условий эксплуатации хватает такой защиты от ржавления на короткий срок. Тем более внутренние части трубопроводов не прокрашиваются, что характерно межкристаллитным износом металла изнутри.

**Использование наночастиц**

Нанесение защитного слоя частиц размером менее 100 нанометров актуально использовать для металлических трущихся поверхностей. [4] При работе в тяжелых условиях климата и окружающей среды + падание частиц почвы в разы увеличивает истирание поверхностей механизмов, которые быстро выходят из строя. Нанесение защитного слоя для некоторых металлических форсунок и небольших деталек является необходимостью. Использовать для защиты объёмные детали является нецелесообразно ввиду дороговизны нанесения таких частиц.

Как пример в эксплуатации техники железосодержащие распылительные форсунки дождевальной машины от большого напора грязной воды теряют свою эластичность, тем самым ухудшается качество распыления капель воды, что приводит к некачественному поливу. Вследствие чего полив осуществляется очагами, что недопустимо при нормах полива. Нанесение наночастицами не только замедляют антикоррозийные процессы, но и даёт более эластичный слой, так проникает между частицами металла, который не будет разрушаться под давлением загрязнённой воды. Что способствует не только долговечному качеству полива, но целостности детали. Среди показателей вредности и устойчивости к окружающей среде на металлических поверхностях используют наночастицы цинка, титана, керамики.

**Выводы**

1.Требуются дополнительные анализ и исследования для влияния остатков агрохимии, гербицидов, пестицидов содержащихся в почве на поверхности трубопроводов, и притычек дождевальных и сельскохозяйственных машин. Необходимо исследование почвы и воды на содержание веществ, предотвратив и проанализировав действие химических реакций с металлами.

2. Рекомендуется проводить анализ почвы и воды систематически для выявления влияния цветения водорослей на качество полива и появления эрозии металлов.

3. Необходимо определить условия хранения оросительной техники в зимний период года.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

[1]. Материаловедение: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.Б. Арзамасов, А.А. Черепахин. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 20 - 25 с. - (Сер. Бакалавриат). ISВN 978-5-7695-8835-8

[2]. Справочное пособие по материаловедению (металлообработка): учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / [В.Н. Заплатин, Ю.А. Сапожников, А.В. Дубцов, Е.М. Духнеев]; под ред. В.Н. Заплатина. - 5-е изд., перераб. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 236-240 с. ISBN 978-5-4468-1181-6

[3]. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / Под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. - М.: ИНФРА-М, 2014. -256-259 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-004821-5

[4]. Wahab R., Mishra A., Yun S.I., Hwang I.H., Mussarat J., Al-Khedhairy A.A., Kim Y.S., Shin H.S. Fabrication, growth mechanism and antibacterial activity of ZnO micro-spheres prepared via solution process // Biomass Bioenergy.- 2012.- V.39.- pp.227–236.

[5]. Дифосфаты для очистки промышленных сточных вод / Н. М. Антрапцева, И. Г. Пономарева, Н. В. Ткачева // Сантехника, отопление, кондиционирование. - 2012. - N 2. - С. 26-28. - Библиогр.: 7 назв. . - ISSN 1682-3524

[6]. Методические указания по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве" от 05.08.82 N 2609-82

[7]. Погода и климат Ростовской области [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/34730.htm>

[8]. Хоружая Т. А., Никаноров А. М. Эвтрофирование и токсичность синезеленых водорослей как проявление глобальных экологических проблем // Вода и водные ресурсы: Системообразующие функции в природе и экономике: Сб. науч. трудов. — Новочеркасск: Изд-во Юж.-Рос. техн. ун-та, 2012. — С. 340–344.