связи будет являться Центр управления полетами Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения».

К основным задачам ЦУРС относятся:

- прием заявок от потребителей на проведение сеансов ретрансляции с ГКА «Луч»;
- долговременное и оперативное планирование сеансов ретрансляции на основе заявок потребителей;
- взаимодействие с абонентами и потребителями по сети общего пользования;
- оптимизация распределения связных ресурсов для обслуживания абонентов и сетей;
- взаимодействие с ЦУП ГКА «Луч»;
- контроль проведения сеансов связи.

Ближайшими целями функционирования ЦУРС и ЦУП ГКА в составе МКСР является повышение оперативности управления и получения целевой информации за счет использования спутникового контура управления (до масштаба времени, близкому к реальному). При этом число наземных станций сокращается до одной-двух, что существенно снизит стоимость эксплуатации средств НКУ. Указанное обстоятельство, наряду с направленностью на унификацию аппаратно-программных средств, делает привлекательным и экономически эффективным использование отечественных космических технологий для управления КА различного типа и назначения, в том числе в рамках международного сотрудничества.

Перспективной целью является развитие инфраструктуры взаимодействия ЦУРС с широкой сетью российских потребителей, в первую очередь решающих задачи государственной важности, а также зарубежных потребителей [1]. При этом, по аналогии с зарубежными системами, МКСР целесообразно использовать как систему, доступную различным государственным структурам РФ.

Для создания эффективной и рентабельной структуры ЦУРС как элемента МКСР, обеспечивающей решение как первоочередных, так и перспективных задач представляется необходимым проведение ряда научных исследований:

- по совершенствованию облика и оптимизации структуры спутникового контура управления;
- по оптимизации программ-заявок потребителей и распределения связных ресурсов;
- по обоснованию и созданию специальных Центров приема и обработки тематической информации (по Минтранспорту, ОАО «РЖД», МЧС и др.).

Создание высокотехнологичной структуры МКСР даст возможность существенно расширить состав потребителей услуг ретрансляции и связи и провести ряд совместных организационно-технических мероприятий:

- разработка совместных программ взаимодействия по использованию космических технологий для решения конкретных целевых народно-хозяйственных задач (по управлению функционированием транспортного комплекса РФ и др.);
- участие в стратегических программах научно-технического развития отдельных отраслей народного хозяйства, например, в программе создания и обоснования структуры автоматизированной системы управления как элемента инфраструктуры транспортного комплекса РФ;
- обоснование целесообразности использования спутниковых технологий по повышению эффективности решения основных задач;
- развитие международного научно-технического сотрудничества в сфере использования спутниковых технологий.

Таким образом, использование многофункциональной космической системы ретрансляции с усовершенствованной структурой позволит значительно повысить эффективность управления орбитальной группировкой пилотируемых и автоматических КА, обеспечив возможность информационного взаимодействия с космическими аппаратами и получения целевой информации до масштаба времени, близкого к реальному и создать благоприятные условия для значительного увеличения потребителей услуг ретрансляции и связи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спутниковые технологии на железных дорогах России. Под редакцией В.И. Якунина. Издательство «Дизайн. Информация. Картография». Москва, 2008.

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛЬНЫХ ТРУБ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛЕЙ ЖЕСТКОСТИ

Файрушин А.Ф., Половняк В.К.

Хорошо известно, что в системах горячего водоснабжения нежелательным явлением является неконтролируемое осаждение солей жесткости в виде кальцита на внутренней поверхности труб. Это явление приводит к уменьшению просвета сечения трубы, увеличивая гидравлическое сопротивление, а зачастую приводит к полной закупорке трубы и необходимости замены больших участков её уже

на втором-третьем году эксплуатации. Образующиеся рыхлые осадки кальцита ($CaCO_3$) не только не защищают поверхность трубы от коррозии, но зачастую и усиливает её, нарушая оксидные пленки на поверхности стали.

С другой стороны в минерализованных горячих источниках с большим содержанием солей жесткости наблюдается явление образования плотных очень гладких осадков природной модификации кальцита – арагонита, который равномерно покрывает поверхность труб и хорошо защищает их от коррозии. Следует отметить, однако, что этот процесс требует специального контроля и регулирования при осаждении арагонита, в противном случае образуются слишком толстые осадки, увеличивающие гидравлическое сопротивление в системе.

Минерал арагонит отличается от кальцита более плотной упаковкой атомов, большей плотностью, твердостью и меньшей растворимостью[1].

В присутствии углекислого газа карбонат кальция растворяется, переходя в бикарбонат:

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 = Ca(HCO_3)_2$$

Это и обусловливает карбонатную жесткость вод из природных источников

Эти исходные данные позволили нам сформулировать задачу формирования на поверхности стальных труб горячего водоснабжения армированных арагонитовых покрытий, которые могли бы эффективно и долговечно защищать поверхность труб от коррозии.

Предварительно нами было установлено, что эффективным методом борьбы с этими явлениями может быть управляемое осаждения солей жесткости на внутренней поверхности труб в форме арагонита.

Запатентованный нами спопоб формирования защитных покрытий на внутренней поверхности труб [2] предусматривает специальные режимы осаждения с использованием артезианской воды средней жесткости (6-8 единиц). Для формирования арагонитовых осадков применяются температурные режимы, обеспечивающие кристаллизацию более плотной модификации карбоната кальция. При этом важное значение имеет деаэрация воды в режиме осаждения защитной пленки. В деаэрированной воде подавляется процесс коррозии стали с кислородной деполяризацией [3], который приводит к образованию на поверхности стали рыхлого слоя ржавчины и плотные осадки арагонита получить не удается.

При кристаллизации карбоната кальция в виде арагонита этот полимер выполняет армирующие функции и арагонитовое покрытие получается плотным, твердым и однородным.

Разработанным нами способом можно покрывать арагонитом любые поверхности и любые профили труб от полудюймовых до магистральных. При этом достигается равномерность покрытия по толщине и его однородность

Пример 1. Нагретая до температуры 75^{o}C природная вода подается в вакуумный деаэратор, где из нее происходит удаление содержащихся в ней кислорода и углекислого газа. Далее она подается насосом в трубопровод, изготовленной из стали марки «Ст3», где и происходит процесс осаждения на стенках труб тонкой пленки, состоящей из практически чистого карбоната кальция. Этот процесс продолжается до тех пор, пока на установленных вблизи внутренних стенок трубы образцах-свидетелях (пластинки из того же материала, что и материал трубы) не сформируется пленка толщиной 0.2 – 0.3 мм, определяемой с помощью микрометра. После этого температуру циркулирующей внутри трубопровода воды снижают до температуры, приемлемой для ее использования потребителем. Для полученной защитной пленки определяют степень защиты от коррозии внутренней поверхности трубы (Z, в %) по методике, описанной в [4] и скорость коррозии ($V_{кор.}$, в мм/год) по методике, описанной в [5]. Результаты определения этих параметров для данного случая представлены в Таблице 1.

Пример 2. Выполняют по общей технологической схеме примера 1, но перед подачей в вакуумный деаэратор воду нагревают до 80^{o}C.

Результаты определения Z и $V_{кор.}$ для данного случая представлены в Таблице 1.

Пример 3.Выполняют как и пример 1, но перед подачей в вакуумный деаэратор воду нагревают до 90^{o}C.

Значения Z и $V_{кор.}$ для данного случая также представлены в Таблице 1.

Пример 4 (сравнительный) Осуществляют по типу примера 1, но перед подачей в вакуумный деаэратор воду нагревают до 60^{o}C.

Пример 5. (сравнительный) Проводят по общей схеме примера 1, но перед подачей в вакуумный деаэратор воду нагревают до 95^{o}C.

Пример 6. (сравнительный) Выполняют как и пример 1, но деаэрацию воды не производят.

Пример 7. (сравнительный) Осуществляют как и пример 2, но деаэрацию воды не производят.

Пример 8. (сравнительный) Выполняют как и пример 3, но деаэрацию воды не производят.

Пример 9. (по прототипу [6]) Нагретая до температуры 65°С природная вода подщелачивается гашеной известью (путем пропускания через известковый фильтр) и подается насосом в трубопровод, где и происходит процесс осаждения на стенках труб тонкой пленки, состоящей из практически чистого карбоната кальция.

Таблица 1

№ примера	Степень защиты от коррозии Z, %, через				Скорость коррозии $V_{кор.}$, мм/ год
	1 год	2 года	3 года	5 лет	
1(основной)	98	97	96	93	0.02
2(основной)	100	100	100	100	0.00
3(основной)	98	96	94	90	0.02
4 (сравнительный)	72	60	50	30	0.51
5 (сравнительный)	94	90	85	78	0.03
6 (сравнительный)	84	70	55	40	0.04
7 (сравнительный)	90	77	60	50	0.035
8 (сравнительный)	80	69	53	39	0.10
9 (по прототипу [3])	72	55	39	25	0.55

Как можно видеть из приведенных в табл. 1 данных, при использовании предлагаемого нами способа с оптимальными режимами осаждения арагонита степень защиты внутренней поверхности стальных труб от коррозии на протяжении всего периода испытаний оказывается близкой к 100%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Реми Г. Курс неорганической химии. Т.1.- М.:ИИЛ.-1963.- С. 246-247.

2. Пат. № 2362940 РФ Способ защиты внутренней поверхности стальных труб от коррозии / А.Ф. Файрушин, Ю.Н. Андрейчук, В.К. Половняк, Е.В.Никитина / приоритет от 20.02.2008 г.

3. Григорьев В.И. Электрохимическая коррозия металлов / Соросовский образовательный журнал. - 2000. - Т.6. - №9, С.54-58.

4. Межгосударственный Стандарт «Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости». ГОСТ 9.908-85. Москва, ИПК Издательство стандартов, 1999.

5. Патент РФ 2.043.428 (1995)

6. Акользин П.А. Коррозия и защита металла теплоэнергетического оборудования. Москва, Энергоиздат, 1982. С. 184-188.

АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА МЕР ПО СНИЖЕНИЮ АВИАЦИОННОГО ШУМА ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ Г. ИРКУТСКА

Шишелова Т.И., Егорова О.О.
Иркутский государственный технический университет
Иркутск, Россия

Воздушному транспорту в России с её огромными расстояниями отводится особая роль. Он занимает второе место в пассажирообороте всех видов транспорта. Осваиваются новые воздушные линии, вводятся в эксплуатацию построенные и реконструируются действующие аэропорты. Но серьезные проблемы возникают из-за недопустимо высокого шумового воздействия воздушных судов на территории жилой застройки, прилегающей к аэропортам гражданской авиации.

Некоторые из действующих на территории нашей страны аэропортов были построены сравнительно давно, и вследствие расширения границ городов они оказались в зоне жилых районов. К числу таких аэропортов относится Иркутский, он находится прямо в черте города, его взлетно-посадочная площадка расположена в 500 м от ближайших жилых деревянных одноэтажных домов. Под влиянием наземной работы самолетных двигателей уровень звукового давления на территории жилой застройки значительно выше допустимого.

В настоящее время аэропорт – один из основных источников шумового загрязнения в Иркутске. Жители этой зоны подвергаются воздействию звуком силой более 80 децибел – это на десять децибел больше нормы. На удалении 4 км площадь шумового охвата умень-