

ШАРАПОВ М.И.

СПОСОБ ЗАЩИТЫ ТРУБ ГИДРОТРАНСПОРТА
ОТ ИЗНОСА И ЗАРАСТАНИЯ

При гидравлической транспортировке по стальным трубопроводам пыли, золы и шлака от различных установок доменного производства, на внутренних стенках труб образуется твердый слой гарнисажа трубы постепенно зарастают и трубопроводы выходят из строя. При аналогичной транспортировке угольных отходов от коксохимического производства стенки труб изнашиваются транспортируемыми по ним материалами.

Причинами выхода из строя стальных трубопроводов является транспортировка по ним, в первом случае щелочной гидросмеси, а во втором – кислой гидросмеси. Щелочная гидросмесь образует на стенках труб с внутренней стороны твердые отложения до полного зарастания площади поперечного сечения и трубопроводы приходится полностью заменять. Кислая гидросмесь способствует механическому износу стенок труб, что также приводит к полной замене их.

Применение и внедрение изобретений по авторскому свидетельству N212672 кл.471,1/80,27/10 и по авторскому свидетельству N239752 кл.48 д, 11/10, позволило предупредить износ и зарастание труб и увеличить срок их службы. Для чего по трубам поочередно пропускаются щелочные и кислые смеси, которые создаются искусственным путем периодического введения соответствующих реагентов щелочного и кислотного характера.

Благодаря действию этих гидросмесей, на внутренних стенках трубопроводов образуется и поддерживается в рабочем состоянии защитный слой гарнисажа, который защищает трубы от износа при транспортировке по ним абразивной гидросмеси.

В качестве реагентов для создания защитного слоя гарнисажа может быть использована известь, а для предупреждения зарастания: полиокриломид, гексаметафосфат и тринатрийфосфат. Для защиты трубопроводов от зарастания, при транспортировке по ним колошниковой пыли от газоочисток доменного производства по трубам оборотного цикла водоснабжения и отвода шлама в шламонакопители, используется преимущественно тринатрийфосфат, дающий наиболее лучший эффект.

Колошниковая пыль с водой от газоочисток поступает на радиальные отстойники для осветления и охлаждения воды.

В насосной станции при радиальных отстойниках имеются два затворных железобетонных бака для приготовления раствора тринатрийфосфата при помощи пропеллерной растворешалки. После приготовления раствор подается по специальным трубопроводам в отстойники. На один круглый радиальный отстойник диаметром 30 метров одновременно растворяется 250 кг тринатрийфосфата, указанная доза находится в действии от 10 до 14 суток. После чего подается новая доза. Таким образом искусственно созданная кислая гидросмесь препятствует зарастанию трубопроводов. Образовавшийся в трубах гарнисаж до фосфатирования гидросмеси постепенно сносится транспортируемыми по ним абразивными частицами.

До ввода в отстойник новой дозы раствора тринатрийфосфата, кислотность гидросмеси снижается до нейтральной и , затем, восстанавливается щелочная среда, которая восстанавливает на стенках труб слой гарнисажа защищающий стенки труб до следующей заправки отстойника тринатрийфосфатом.

В газоочистках не имеющих обратного цикла водоснабжения, гидросмесь в радиальных отстойниках не фосфатируется, однако по

трубам системы гидротранспорта пропускаемой колошниковой пыли,
также периодически подают щелочные, нейтральные и кислые гидросмеси

для предотвращения износа и зарастания их с целью увеличения срока службы. Для этого выполняются перемычки из трубопроводов подающих шлак с различной кислотностью.

Система гидротранспорта пыли от вентиляционных установок подбункерных помещений загрузки доменных печей работает в таком же режиме, в каком работает система гидротранспорта колошниковой пыли от радиальных отстойников, т.е. с изменением кислотности воды в оборотном цикле водоснабжения газоочистки и в системе гидротранспорта колошниковой пыли от радиальных отстойников изменяется кислотность гидросмеси в системе гидротранспорта пыли от вентиляционных установок доменного цеха и по рубам так же периодически подается щелочная, нейтральная и кислая гидросмесь.

Срок службы стальных трубопроводов гидротранспорта пыли от вентиляционных установок подбункерных помещений загрузки доменных печей составляет 6 месяцев. Подача фосфатированной воды от оборотного цикла водоснабжения газоочистки в систему гидротранспорта пыли от вентиляционных установок позволило увеличить срок службы трубопроводов в несколько раз.

Внедрение изобретений указанных выше, на Магнитогорском металлургическом комбинате на транспортировке шламов от радиальных отстойников газоочистки и от вентиляционных систем подбункерных помещений загрузки доменных печей, позволило получить годовой экономический эффект в сумме 42000 руб.

Шарапов Михаил Иванович 455026 Магнитогорск ул.Правды 27/1 кв.36

Дилакторский Георгий Дмитриевич 455028 Магнитогорск пр. Ленина
дом 54/1 кв.16

ПРИМЕРЫ

решения изобретательских задач на основе алгоритма
(АРИЗ) Альтшуллера Г.С.

Пример 1.

(Изменить агрегатное состояние объекта. Использовать вредные факторы для получения полезной работы.)

"Способ защиты шлака от затвердевания в ковшах." Шарапов М.И., и др.
а.с. N400621, опубликовано 01.10.73г. Бюллетень N40

Жидкий доменный шлак налитый в ковши охлаждается в них. На его поверхности образуется твердая корка. При сливе шлака на шлакоперерабатывающих установках корку в ковше пробивают специальным копровым устройством. Шлак сливают из ковша через два отверстия, проделанные на некотором расстоянии в шлаковой корке. На шлакоперерабатывающей установке получают определенный вид шлакоизделия. Но т.к. отверстия в корке шлака проделывают не у самой кромки ковша, часть шлака, примерно 2 тонны в каждом ковше отсаются. Шлак задерживается буртиком из твердой корки. Пробить отверстие у кромки ковша невозможно по ряду причин: различный уровень наполнения ковшей шлаком, различная величина шоаковой корки, наличие конусности ковша и др. Затвердевание шлака в ковшах и неполное опорожнение ковшей приводит к тому, что 1/3 от общего объема шлака не используется на шлакоперерабатывающих установках. Для опорожнения ковшей от шлаковых корок сооружают специальные эстакады, на которых выбивают затвердевший шлак из ковшей, сливают остатки жидкого шлака, охлаждают водой, грузят экскаваторами в автосамосвалы и отвозят в отвалы, которые огромными горами окружают

металлургические заводы, т.к. этот шлак практически не используется
Эти непроизводительные затраты следовало устранить, для чего

необходимо предупредить остывание и затвердевание шлака в ковшах и прежде всего его поверхности в ковшах.

Предлагалось защитить стенки ковшей огнеупорным кирпичем, однако, основное охлаждение шлака в ковшах происходит на его поверхности. Закрывать ковши крышками практически невозможно по целому ряду причин: громозкость, нарушение железнодорожных габаритов, дополнительные трудовые затраты при сливе и опорожнении ковшей.

Защитить шлак от охлаждения другими теплоизолирующими материалами. Но как? Гранулированный доменный шлак хороший теплоизолятор. Следовательно нужно на поверхность жидкого шлака подать гранулированный шлак⁴. Но это связано со значительными трудовыми и материальными затратами. Именно такие рассуждения были проделаны мной при решении этой технической задачи. Далее обращаюсь к АРИЗ Альтшуллера Г.С. Прихожу к решению, что шлак следует защищать от охлаждения тем же шлаком без дополнительных трудовых затрат-произвести грануляцию его поверхностного слоя.

□-1Первый опыт.□-0Подаем струю воды в поток жидкого шлака в горновой канаве. На поверхности шлака образуются черные пятна остывшего сгранулированного шлака, который при падении шлака с носка горнового желоба в ковш поднимается вверх с восходящим потоком воздуха, исходящего от горячего шлака в ковше и в виде пыли разносится по воздуху.

□-1Второй опыт.□-0Подаем струю воды на поверхность жидкого шлака в ковше. На поверхности шлакового расплава в ковше образуются темные пятна. Ожидаемого белого гранулированного доменного шлака не получилось.

□-1Третий опыт.□-0Струю воды подаем в основание струи шлака у поверхности шлакового расплава в уовше. Вода подхватывается струей шлака и проникает в его толщину. Шлак начинает бродить в ковше. На поверхности его образуются огромные черные шлаковые пленки во всю поверхность ковша. Ожидаемого белого гранулированного шлака не получилось. Зато многослойная шлаковая пена надежно защищает шлак от охлаждения и от образования корки, что позволяет увеличить долю использования шлака на шлакоперерабатывающих установках.

Пример2.

(Создать предварительное изменение формы - противоположное недопустимому. Совместить в пространстве несколько объектов по принципу матрешки).

"Чугунный ковш." Шарапов М.И.

а.с.N275078 опубликовано 03.07.1970г.бюллетень N22

Для слива чугуна на разливочных машинах с целью получения чушкового чугуна требуются узкие сливные носки на ковшах. Но такие носки не удовлетворяют требованиям опорожнения ковшей от чугуна в сталеплавильном переделе, где ковши опорожняют быстро, чугун из них сливают широкой струей, от чего узкие сливные носки отгорают и с чугуном уходят на сталеплавильный передел, а крышки чугуновозных ковшей, к которым крепятся сливные носки, прожигаются чугуном и требуют восстановительного ремонта. Когда мне объяснили, что один из специалистов заказывал то широкие, то узкие сливные носки для чугуновозов я занялся решением этой технической задачи, обратился к АРИЗ Альтшуллера Г.С.

Возникшее противоречие разрешалось путем объединения двух противоположных факторов, т.е. объединением широкого и узкого

сливного носка. Конструктивно следовало в широком носке сделать узкий носок для слива чугуна на разливочных машинах, а крышку

чугуновозного ковша сделать круглой. Результат получился замечательный. Ковши на Магнитогорском металлургическом комбинате (ММК) находятся в хорошем состоянии, с исправными и чистыми крышками и сливными носками, с приятным и внушительными товарным видом. Увеличен межремонтный срок службы ковшей.

Пример 3.

(Компенсация нежелательных факторов).

"Рециркуляционная система для грануляции шлака" Шарапов и др.
а.с. N529899 опубликовано 30.09.75г бюллетень N36

При рециркуляционной системе грануляции шлака образуется очень тогкая гидрошлаковая взвесь, которая обладает сильными цементирующими свойствами. Оседая на стенки труб, арматуры, агрегатов и сооружений она образует твердые цементные наслоения и выводит из строя всю систему грануляции шлака. Грануляционную установку приходится останавливать и очищать от монолитных сцементированных наслоений. Для очистки воды от мелкой гидрошлаковой взвеси строят по несколько отстойников для одной гранустановки, но мелкий шлак довольно быстро их забивает. Очистку отстойников производят отбойными молотками.

Эта техническая задача была решена с помощью АРИЗ. Было решено гранустановку защищать от шлака тем же шлаком, получаемым на той же грануляционной установке, для чего отстойник для воды заполнять выше уровня воды в нем, гранулированным шлаком. В результате отстойник стал работать как фильтр. Мелкие частицы шлака задерживаются в фильтрующей массе шлака, заполняющего отстойник. Крупные частицы шлака не цементируются и препятствуют цементации мелких частиц шлака. Через несколько месяцев фильтрующий слой шлака из отстойника удаляют отгружая его потребителю, а отстойник заполняют новым шлаком. Выше упомянутые недостатки рециркуляционной системы грануляции шлака полностью устранены.

Пример 4.

(Компенсировать расход энергии получением какого-либо дополнительного эффекта).

"Экранированная фурма доменной печи" Шарапов М.И., Валеев Т.Х.
а.с. N142315 бюллетень N21 за 1961г.

Подаваемый в доменную печь воздух нагревают в воздухонагревателях до 1200 С и выше, что снижает расход кокса на производство 1 т. чугуна. Но проходя через водоохлаждаемую медную дутьевую фурму воздух теряет долю тепла на нагрев воды в фурмах, что крайне нежелательно, т.к. теряется тепло и увеличивается расход топлива. Кроме того в доменную печь через дутьевую фурму подается природный газ, охлажденный до 20 С, что снижает температуру дутья. Газ желательно подогреть.

На основе АРИЗ было решено перехватить тепло передаваемое от дутья воде и направить его в печь, т.е. подогреть не воду охлаждающую фурмы, а газ подаваемый в печь, а газом дополнительно охлаждать фурмы и воду в них. Конструктивно это было выполнено следующим образом. Во внутренний канал фурмы вставлен жаропрочный экран, под который подавался природный газ. Потери тепла с охлаждением фурмы водой полностью устранены. Повышена фактическая температура дутья в доменную печь, снижен расход кокса на

производство одной тонны чугуна.

Пример 5.

(Компенсировать вредные факторы за счет самих этих вредных факторов /клин-клином/.Использовать вредные факторы для получения полезной работы).

"Дутьевая форма доменной печи" Шарапов М.И., Яхонтов М.В.
а.с.N159181 опубликовано 07.12.63г. в бюллетене N24

Дутьевые формы доменных печей выходят из строя по причине износа их "рыльниц" части (головки фурмы), проплавляемой печью шихтой. Кроме того фурмы прогорают при попадании на них чугуна. Как защитить фурму от износа и прогара? Поставленная задача решена по АРИЗ. Решено защищать дутьевые фурмы от износа и прогара тем же материалом, проплавляемым печью. Футеровка доменной печи защищается от износа проплавляемым печью материалом, гарнисажем - твердой коркой, создаваемой на футеровке из проплавляемого материала путем определенной технологии ведения доменной плавки. Следовательно лучший способ защиты от износа и прогара дутьевых фурм - это создание единого защитного гарнисажа, закрывающего огнеупорную футеровку и фурмы. Для образования гарнисажа на фурмах медный их корпус покрывают огнеупорной массой высокой теплопроводности и увеличивают толщину "рыльной" части головки фурмы, которая тоже покрывается огнеупорной массой. В результате на фурмах образовался необходимый защитный гарнисаж. Срок службы их значительно увеличился.

Пример 6.

(Наоборот).

"Дутьевая форма доменной печи."Шарапов М.И. и др.
а.с.N210888 опубликовано 08.11.68г бюллетень N7

Медный водоохлаждаемый корпус фурмы снабжен двумя стальными фланцами, которыми уплотняются водоохлаждаемая полость фурмы со стороны фурменного рукава. Наружный фланец снабжен выточкой по шару для стыковки с носком фурменного сопла. Для надежности соединения сопла и удобства их стыковки желательнее иметь глубокую шаровую заточку, что связано с увеличением толщины стального фланца и с нежелательным увеличением веса фурмы. При эксплуатации фурм наблюдаются случаи образования свищей-утечки воды между уплотняющими стальными фланцами, при этом вода с горячим дутьем попадает в печь, чем ухудшает работу печи, снижает интенсивность доменного процесса. Понижение давления воды в фурмах ниже горячего дутья в фурмах недопустимо т.к. может привести к проникновению воздуха в водоохлаждаемую полость фурм, вытеснения из них воды, прогар фурм сопровождаемый крупной аварией.

Задача решена по АРИЗ. Стальные фланцы фурмы поменяли местами. В результате внутренний фланец оказался с шаровой выточкой для стыковки с соплом. Сопло надежно состыковано с фурмой, т.к. заточка углублена в фурму, а контактируемая с соплом поверхность шаровой заточки фланца закрыта концом медного корпуса, что улучшает уплотнение между соплом и фурмой. Кроме того улучшено охлаждение контактирующей с соплом поверхности шаровой заточки на фланце фурмы, что исключает его окисление и образование продувов. А уплотняемый стальными фланцами стык на водоохлаждающей полости оказался вне тракта горячего дутья, что исключает попадание воды в печь. В данном случае вода может попасть только на рабочую площадку печи, что позволяет своевременно судить о состоянии фурм. При этом нежелательных явлений от смачивания рабочей площадки доменной печи

не происходит, т.к. рабочая площадка доменной печи периодически смачивается водой.

Пример 7.

(Изменение агрегатного состояния объекта).

"Устройство для грануляции шлака и рециркуляционной системы воды, пара и газа." Шарапов М.И. и др.

а.с.№541580 опубликовано 05.01.77г бюллетень №1.

Припечная грануляция шлака позволяет использовать в перделе весь доменный шлак и заменить жел.дор. транспортировку шлака от доменных печей на более экономичную гидравлическую транспортировку.

Однако при грануляции шлака вылеоается значительное кол-во пара, газа, загрязняется вода. Пар с примесью сероводорода и сернистый газ сильно ухудшает условия труда на доменных печах, загрязняет атмосферу, ухудшает видимость, что ведет к ухудшению техники безопасности.

Кроме того пар и газ способствуют быстрой коррозии металлических конструкций, сооружений и особенно электроаппаратуры и электрооборудования.

Решение найдено по АРИЗ. Решено грануляцию производить в закрытой емкости из которой отсасывать пар и газ, создавать в ней разрежение и нагнетать через перфорированное днище в гидрошлаковую смесь емкости грануляционной установки, где пар и газ поглощается водой и одновременно производят барботаж гидрошлаковой смеси, поддерживают однородную консистенцию гидрошлаковой смеси, предупреждают оседание шлака на днище. Остатки пара и газа вновь засасываются вентилятором и повторяют рециркуляционный цикл.

Пример 8.

(Недопустимое увеличение длины объекта).

"Одноканатный грейфер"Шарапов М.И. и др.

а.с.№420536 опубликовано 25.03.74г бюллетень №11.

Большим недостатком грейферов является значительная длина его чалочного стропа, что ограничивает его область применения, т.к. требуется определенная высота, позволяющая производить манипуляции грейфером. Чем длиннее чалочный строп, тем выше должно быть установлено грузоподъемное устройство, к которому подвешен грейфер. Конструкция грейфера тоже имеет значительную высоту. В технических описаниях грейфера имеются указания, что чалочный строп должен проходить через направляющую трубку в верхней траверзе во избежания опрокидывания грейфера. Решение найдено по АРИЗ.

Для снижения высоты мертвой зоны, т.е. для уменьшения длины чалочного стропа и следовательно для увеличения объема его использования верхнюю траверзу выполнить в форме скобы, так, чтобы крюковая обойма проходила через выем этой скобы и опускалась до захватываемого материала. Это позволяет уменьшить вдвое длину чалочного стропа и расширить областьиспользования грейфера т.к. уменьшается вдвое минимально-допустимая высота подвески его к грузоподъемному устройству. А направляющее устройство для чалочного стропа в верхней траверзе упраздняется. Для предупреждения опрокидывания грейфера челюсти его утяжеляют (выполняются литыми или снабжаются грузами), что позволяет сместить центр тяжести грейфера вниз к челюстям и исключить опрокидывание его.

Изобретение используется во всех областях народного хозяйства от Калининграда до Камчатки.

Пример 9.

(Недопустимы расход мощности энергии и материалов. Машина должна не только выполнять основную работу, но и сама себя обслуживать).

"Устройство для загрузки скипового подъемника"

а.с. N 560810 Шарапов М.И.

опубликовано 05.06.77г бюллетень N21

Механические устройства в скиповых ямах для удаления из них просыпи эксплуатировать сложно и небезопасно. Следовало найти решение исключающее создание таких устройств и исключить просыпь материала в скиповую яму. Решение найдено по АРИЗ.

Скип сам предупреждает просыпь и своим весом, при опускании в скиповую яму, приводит в действие устройство, которое устанавливается в него направляющими предупреждающими образование просыпи материала в яму при загрузке скипа.

При выходе скипа из ямы направляющие устройства устанавливаются противовесом в исходное положение, в котором направляющие предупреждают просыпь материала в яму через неплотности затворов бункеров, с площадок и конструкций.

Пример 10.

(Машина должна не только выполнять основную работу, но и сама себя обслуживать).

"Пластинчатый конвейер" Шарапов М.И.

а.с. N 537907, опубликовано 18.01.77г. бюллетень N45,

а.с. N 609682 опубликовано 05.06.78г. бюллетень N21.

Пластинчатые конвейеры в процессе эксплуатации образуют много просыпи, которые рабочие лопатами перебрасывали на конвейер. Для механизации этой операции были разработаны различные механизмы-подборщики просыпи. ИКР-идеальный конечный результат для устранения этого недостатка пластинчатого конвейера был найден с помощью АРИЗ.

Для того чтобы пластинчатый конвейер сам убирал просыпавшийся с него материал и подавал его по назначению была изменена конструкция пластины - ее профиль, а также изменено соединение пластин в конвейерное полотно. В результате полностью устранена просыпь материала с конвейера, отпала необходимость в эксплуатации различных конструкций подборщиков просыпи.

Пример 11.

(Выделить из свойств объекта вредное свойство и изолировать его).

"Транспортирующие трубы для конвейерной загрузки доменных печей"

Шарапов М.И.

заявки с положительным решением N 2552915/03 N 2552978/03

Для подачи шихтовых материалов от рудных бункеров бункерной эстакады к скиповому подъемнику доменной печи используется множество механизмов (ленточные пластинчатые конвейера, грохоты, вибропитатели, перекидные шибера, взвешивающие устройства) с большим количеством участков пересыпания шихты с агрегата на агрегат, при этом в окружающую атмосферу выделяется очень много пыли, в особенности от горячего агломерата и окатышей. Мощные вентиляционные устройства не обеспечивают необходимого

обеспыливания подбункерного помещения. Запыленность воздуха в десятки раз превышает допустимые санитарные нормы.

ИКР- в этих условиях можно достичь при шихтоподаче транспортирующими трубами, которые очень просты по конструктивному исполнению, стыкуются на сальниковом уплотнении, позволяют обеспечить полную герметизацию и небольшим вентилятором создать в трубах разрежение воздуха, чем полностью исключить выделение пыли в окружающую среду.