

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО МОДЕРНИЗАЦИЯ В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Г. ОРСКА

к.э.н. Болдырева Н.П.

ОГТИ (филиал) Оренбургского государственного университета
г. Орск, Россия

В условиях современного высокотехнологизированного производства эффективность работы промышленных предприятий и объемы выпускаемой продукции непосредственно связаны с техническим состоянием технологического оборудования. Простои оборудования из-за неисправности и ремонта, нарушая производственный процесс, способны резко ухудшать экономические показатели предприятия. Современные предприятия оснащаются дорогостоящим и разнообразным оборудованием, автоматизированными системами, роботизированными комплексами. Для бесперебойной работы оборудования с заданными характеристиками требуется систематическое техническое обслуживание и выполнение ремонтных работ, а также мероприятий по диагностике состояния.

Анализируя состав и состояние коммунального хозяйства в стране, Быков и Тимофеева подчёркивают: «Жилищно-коммунальный комплекс России является сложной распределенной технической системой, в состав которой, в числе прочего, входят системы теплоснабжения коммунальных потребителей. В настоящее время только централизованное теплоснабжение включает 700 теплоэлектростанций, более 40 тыс. котельных, 19 тыс. центральных тепловых пунктов, более 200 тыс. км тепловых сетей.

Анализ современного состояния теплоэнергетики России показал, что в настоящее время наметилась устойчивая тенденция снижения надёжности и роста аварийности в системах теплоснабжения, что в значительной степени вызвано старением основного оборудования. Согласно сводным данным по объектам теплоснабжения всех регионов России, средний процент износа тепловых сетей в РФ составляет 60-70 %. Количество аварий выросло за 10 лет примерно в 5 раз и составило в 2007 году 200 аварий на 100 километров сетей теплоснабжения. Всё это приводит к длительным отключениям потребителей, значительному материальному, социально-экономическому, моральному ущербу и большим затратам на восстановление нормального теплоснабжения. Перерывы в теплоснабжении могут приводить к масштабным негативным последствиям, поэтому одной из важнейших задач систем теплоснабжения потребителей является организация их надёжной работы» [1].

Задача обеспечения надлежащего технического состояния оборудования при минимальных потерях производства решается рациональной организацией его технического обслуживания и ремонта.

Ремонт (франц. remonter – поправить, пополнить, снова собрать) – состав технико-экономических и организационных мероприятий, нацеленных

на поддержание и восстановление потребительской стоимости основных фондов [2].

Согласно стандартам ремонт – это комплекс операций по восстановлению работоспособности оборудования и времени плановой замены сменных элементов. Снижение издержек на восстановление неисправных основных фондов – это необходимое условие эффективной работы любого предприятия.

Управление ремонтом и техническим обслуживанием оборудования представляет собой одну из наиболее сложных областей управления промышленным производством. Содержание объектов ремонтного обслуживания, их конструктивная и технологическая сложность, совмещение в одной структуре конструкторской, технологической и производственной функций делают работу инженерно – технического персонала ремонтного хозяйства достаточно сложной и ответственной. В современных условиях экономические результаты деятельности предприятий всё больше зависят от качества организации ремонта и технического обслуживания оборудования, от работы ремонтного хозяйства предприятия. Однако имеет место недооценка его важности для устойчивого функционирования предприятия. Это прослеживается в недостаточном выпуске промышленностью запасных частей, неустойчивом снабжении ремонтных работ материалами и комплектующими, отсутствием научно-исследовательского института, занятого разработкой вопросов организации и техники ремонта. Известно, что неудовлетворительное состояние тепловых сетей приводит не только к высоким потерям при транспортировке теплоносителя, но и к их частым повреждениям. Оценка физического состояния тепловых сетей, выполненная различными экспертами, показала, что огромная часть действующих теплопроводов уже выработали свой амортизационный ресурс. Поэтому большая часть аварий в системах теплоснабжения связана именно с повреждением тепловых сетей.

Низкая надёжность систем централизованного теплоснабжения, привела к тому, что эти системы не в состоянии предоставить потребителю тепло с расчетными параметрами теплоносителя в периоды низких значений температуры наружного воздуха. При расчётной температуре теплоносителя 150°C, его фактическая температура на выходе из теплоисточника не превышает 95-110°C, и отпуск тепла составляет всего 50-70% от требуемого.

Низка эффективность сотен тысяч разбросанных по всей стране мелких котельных, особенно работающих на твёрдом топливе. Их коэффициент полезного действия, как правило, не превышает 50-60%. Изношенность основного оборудования мелких котельных, находящихся в основном в ведении жилищно-коммунального комплекса, достигла на многих объектах критического уровня и служит причиной многочисленных аварий. В целом сверхнормативные потери в сфере теплопотребления составляют по разным экспертным данным от 30 до 40%.

Учитывая фактическое крайне запущенное состояние систем теплоснабжения в России, полная их модернизация с целью обеспечения возможности работы в расчётном режиме с температурой теплоносителя 150°С потребует перекладки сотен тысяч километров тепловых сетей, замены изношенного оборудования на десятках тысяч тепловых источников и на сотнях тысяч абонентских теплопотребляющих установках. Общая стоимость ремонтных работ трубопроводов систем теплоснабжения составляет более 15 млрд. руб. в год. Планово-предупредительный ремонт тепловых сетей полностью уступил место аварийно-восстановительным работам, затраты на проведение которых в 3 раза выше строительства новых трубопроводов. Одна-две аварии на километр трубопровода в год. Более 600 тыс. аварий ежегодно, на устранение которых тратится более 60 млрд. рублей. Ежегодно в РФ меняется менее 1% общей протяженности сетей, или 2% аварийных фондов, в то время как для предотвращения дальнейшего их износа требуется увеличить объем работ по реконструкции и замене сетей не менее чем до 5% их общей протяженности или 8,2 % аварийных фондов. На одного жителя России приходится 7,5 тыс. рублей платежей в год только на восстановление изношенных сетей трубопроводов и каждый год эта цифра будет возрастать.

Всё изложенное выше показывает, что теплоснабжение страны в настоящее время находится в состоянии кризиса. На ликвидацию последствий аварий государство затрачивает средства, размер которых во много раз превышает затраты муниципальных бюджетов на оплату услуг жилищно-коммунального хозяйства и бюджетной сферы. Но даже эти огромные затраты несопоставимы с тяжёлыми социальными последствиями аварий в системе теплоснабжения. Значительный физический износ трубопроводов и оборудования, морально устаревшая структура построения систем централизованного теплоснабжения выдвигают наряду с требованием скорейшей замены изношенного оборудования неотложную задачу оптимизации технических решений и режимов функционирования этих систем.

В связи с этим задачи организации ремонта оборудования становятся наиболее актуальными. Износ должен быть устранён путём замены оборудования, пришедшего в негодность, либо путём частичного возмещения износа посредством проведения ремонтов. Для выполнения всех работ по организации рационального обслуживания основных фондов на предприятиях создаётся специальная служба с ремонтно-восстановительными базами, цехами, складами, получившая название ремонтного хозяйства.

Ремонтное хозяйство предприятия – это комплекс отделов и производственных подразделений, занятых оценкой и анализом технического состояния технологического оборудования, наблюдением за его состоянием, техническим обслуживанием, ремонтом и разработкой программы по замене изношенного оборудования на более совершенное и производительное.

Выполнение этих работ должно быть организовано с минимальным простоем оборудования, в кратчайшие сроки и своевременно, качественно и с минимальными затратами.

Основная задача ремонтного хозяйства – обеспечение безотказной работы оборудования при минимальных затратах на ремонт и обслуживание. Эта задача решается посредством чёткой и правильной организации текущего обслуживания оборудования в момент его эксплуатации в целях предупреждения нарастающего износа и аварий, своевременного планово - предупредительного ремонта оборудования, модернизации изношенного и устаревшего оборудования, повышения организационного уровня ремонтного хозяйства.

Особая роль в системе отводится ремонтно-обслуживающей базе, включающей здания, сооружения, оборудование, приборы, инструменты, оснастку и передвижные средства технического обслуживания и ремонта. На предприятиях уровень её оснащённости может определяться отношением балансовой стоимости зданий, сооружений и ремонтно-технологического оборудования к балансовой стоимости обслуживаемых объектов. Считается, что этот показатель должен быть для стационарной техники в пределах 0,08-0,10 и для мобильной (автомобилей, тракторов) – 0,4-0,6.

Качественное и своевременное выполнение технологических, организационных и управленческих функций системы во многом определяется обеспеченностью ремонтной базы персоналом необходимой квалификации – рабочими, специалистами, руководителями. С развитием техники, ростом уровня механизации (автоматизации), их роль и требования к ним повышаются. Важное значение для рациональной организации рабочего времени ремонтных рабочих и сокращения простоя оборудования в ремонте отводится совершенствованию планирования, изготовления, распределения и обеспечения ремонтно-обслуживающего производства запасными частями, сборочными единицами и материалами.

По концентрации производимых работ техническое обслуживание и ремонт могут быть организованы в различные системы (рисунок 1).

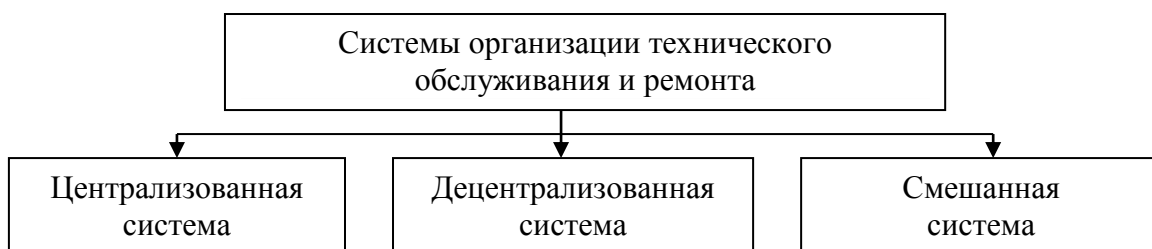


Рисунок 1 – Системы организации технического обслуживания и ремонта

Основная проблема применения децентрализованной и смешанной системы внутри предприятия состоит в рациональном использовании материальных ресурсов и ремонтного персонала.

В повседневной работе предприятия остановка производства из-за отказа оборудования недопустима или крайне нежелательна. Поэтому в производстве используют профилактический подход, который направлен на предотвращение отказа оборудования в случае различных неисправностей. На практике часто оказывается технически невозможно и экономически не выгодно обеспечить полную безотказность работы оборудования при реализации мер профилактического характера, поэтому они дополняются мерами, предусматриваемыми на случай аварийного выхода из строя. При рациональной организации системы профилактического обслуживания возможность отказа оборудования резко сокращается, а произошедшие мелкие неисправности могут устраняться в текущем времени. Одним из условий эффективной и рациональной организации работы любого предприятия является применение отлаженной технологии выполнения ремонтных работ. Чем ниже удельный вес расходов на ремонт, обслуживание и содержание оборудования в себестоимости продукции, тем лучше показатели производства и самого ремонтного хозяйства.

Главной причиной значительных затрат на ремонт и техническое обслуживание технологического оборудования является его низкое качество. По сравнению с лучшими зарубежными образцами аналогичного класса отечественное технологическое оборудование и транспортные средства требуют в 3-5 раз больше средств на техническое обслуживание, использование и ремонт. Отсюда следует, что эффективность ремонтного хозяйства зависит как от качества технологического оборудования, закладываемого на стадиях стратегического маркетинга и НИОКР и реализуемого на стадии производства, так и от уровня организации работы ремонтного хозяйства в сфере потребления оборудования.

Анализ состояния ремонтного хозяйства необходимо сопровождать анализом показателей, характеризующих деятельность ремонтной службы. Они должны быть связаны с основными технико-экономическими показателями работы предприятия, их следует рассматривать в динамике и при анализе сравнивать с плановыми, нормативными показателями. Результат анализа данных показателей необходимо использовать для оценки общих достижений и недостатков в работе ремонтного хозяйства предприятия.

Чтобы уменьшить затраты труда и средств на ремонт и техническое обслуживание оборудования, необходимо применять современные технологии в ремонтном хозяйстве, которые будут отвечать запросам реального времени и сложившейся непростой ситуации в системе теплоснабжения города. Мероприятия, направленные на совершенствование организации и управления ремонтным хозяйством предприятий тепловых сетей, должны быть не только эффективными в плане экономии финансовых

ресурсов, но и обеспечить реализацию целей и задач по обеспечению безотказной, надежной работы технологического оборудования организации.

В настоящее время в кризисном состоянии находится и теплоснабжение Оренбургской области и, в частности, г. Орска.

Состояние и результаты деятельности ремонтного хозяйства МУП «ОПТС», целью деятельности которого является надежная, бесперебойная подача потребителям тепла, не соответствуют современному техническому прогрессу и отвлекают значительные трудовые, материальные и денежные ресурсы. Ежегодно на ремонтные работы на МУП «ОПТС» расходуется около 60000-70000 тыс. руб. Чтобы уменьшить затраты труда и средств на ремонт и техническое обслуживание оборудования, необходимо применять современные технологии в ремонтном хозяйстве, которые будут отвечать запросам реального времени и сложившейся непростой ситуации в системе теплоснабжения города. Мероприятия, направленные на совершенствование организации и управления ремонтным хозяйством МУП «ОПТС», должны быть не только эффективными в плане экономии финансовых ресурсов, но и обеспечивать реализацию целей и задач по обеспечению безотказной, надежной работы технологического оборудования предприятия.

На первый план выходит фактор оперативности в проведении ремонтных работ, поэтому ремонтное хозяйство обязано не только грамотно планировать, организовывать и чётко координировать свою работу, но и выполнять её за максимально короткий промежуток времени.

В области совершенствования организации и управления ремонтным хозяйством МУП «ОПТС» является более эффективное и полное использование средств автоматического регулирования работы ответственных агрегатов в системе технологического оборудования.

Сегодня при проведении модернизации и обновления оборудования систем теплоснабжения решающими факторами выбора того или иного вида оборудования все чаще становятся его энергосберегающие свойства и потенциал экономии в течение всего срока службы. С точки зрения этих параметров, наиболее предпочтительными решениями являются применение автоматических систем управления насосами при помощи электронного регулирования частоты вращения ротора агрегата. Благодаря своим особенностям, автоматические устройства этого типа позволяют значительно экономить электроэнергию и снижать эксплуатационные затраты. При использовании насосов без регулирования частоты вращения ротора их полная нагрузка и оптимальный КПД обеспечивается только в течение 10-15 % времени, всё остальное время насосы работают при неполной нагрузке и в зоне низкого КПД, что ведёт к неоправданному перерасходу электроэнергии. При этом давление насоса и у потребителя может меняться в широком диапазоне, иногда превышая в 1,5-2 раза требуемую величину, что может привести к повреждению трубопроводов. Регулирование частоты вращения ротора позволяет добиваться постоянно высокого КПД насоса практически во всём диапазоне изменения расхода. При максимальном водоразборе насос

работает в полную мощность на максимальном числе оборотов. В случае снижения водопотребления двигатель насоса, управляемый частотным преобразователем, автоматически снижает обороты, чтобы привести подаваемый насосом расход воды в соответствие с уменьшившимся водопотреблением. При этом давление в сети водоснабжения остается неизменным. Такой режим работы позволяет экономить от 30 до 50 % электроэнергии по сравнению с насосами с постоянной частотой вращения.

В целях сокращения среднегодового количества отключений потребителей от системы горячего водоснабжения и теплоснабжения предприятие может внедрить информационную систему, которая будет способствовать координации в совместном планировании ремонтных работ между МУП «ОПТС» и Управляющими компаниями, в состав которых входят: ООО «УК Ленинская», ООО «УК Октябрьская», ООО «УК Советская». Данные общества имеют на своём балансе огромный состав изношенного оборудования, входящего в систему горячего водоснабжения и отопления потребителей. Каждый месяц, как показывают статистические данные, осуществляется более 110 ремонтов различного оборудования, входящего в систему теплоснабжения города Орска. В это количество входят ремонты, проводимые МУП «ОПТС» и тремя Управляющими компаниями. Учитывая большое количество ремонтов, данным предприятиям необходимо проводить совместное планирование работ по восстановлению изношенного оборудования. В настоящее время предприятия не осуществляют такого планирования и производство работ осуществляется в разные сроки. При этом, имея информацию о выявленных дефектах в оборудовании всех предприятий на одном участке системы горячего водоснабжения и отопления, можно провести совместную координацию планируемых мероприятий. Для этого необходимо проводить оперативный обмен информацией о дефектах оборудования в режиме реального времени. Эту идею позволяют воплотить в жизнь развитые информационные технологии, среди которых большие возможности предлагает интернет.

Используя интернет МУП «ОПТС» и Управляющие компании могут оперативно обмениваться любой значимой информацией о текущем состоянии теплотехнического оборудования. При этом необходимо разработать базу данных, которая в удобной форме будет представлять входящую и исходящую информацию. При возникновении аварийных ситуаций на оборудовании, входящем в общую зону ответственности, предприятиями согласовываются сроки проведения ремонтных работ. Преимуществом такого подхода в управлении ремонтными работами является то, что отключение повреждённого участка осуществляется однократно, а ремонтные работы проводятся одновременно различными предприятиями, входящими в общую систему теплоснабжения города Орска. При отсутствии такой координации восстановительных мероприятий, каждое предприятие будет осуществлять ремонт на одном участке, но в разные сроки и количество отключений потребителей возрастёт. Это сказывается не только

на репутации предприятий, но и на степени достижения совместной цели по обеспечению бесперебойного и надёжного снабжения потребителей тепловой энергии и горячего водоснабжения.

Для совершенствование организации и управления ремонтным хозяйством МУП «ОПТС» необходимо приобрести корреляционный течеискатель Т-2001. Данный прибор предназначен для определения мест повреждений тепловой сети, признаки которых скрыты для прямого визуально-слухового восприятия. Определение мест утечек воды из скрытых в каналах трубопроводов под давлением является серьёзной проблемой в работе ремонтного хозяйства «ОПТС». Большое количество утечек, большие эксплуатационные затраты на земляные, восстановительные и другие работы, перебои в подаче горячей воды и тепла потребителям – всё это обуславливает острую потребность в точном и оперативном определении мест утечек, локализации земляных работ и быстром восстановлении работоспособного состояния тепловых сетей. Кроме того, предприятие несёт значительные финансовые затраты, связанные с большими потерями теплоносителя в случае повреждения тепловой сети. Без применения подобных приборов, для обнаружения места повреждения трубопровода тепловой сети, приходится проводить земляные работы по вскрытию теплотрассы в нескольких местах, пока не будет найдено точное место утечки.

Земляные работы, проводимые ручным и механизированным способом, относятся к категории больших затрат. Поэтому, в целях сокращения затрат на производство работ по обнаружению места утечки, можно использовать специальный прибор Т – 2001. Данный прибор прошёл тестовые испытания и использовался на протяжении ряда лет многими предприятиями коммунальной сферы страны. По оценкам предприятий, среди которых ООО «Нижегородтеплоэнерго», г. Нижний Новгород и УМП «Светловская Теплосеть», г. Светлый Калининградской области, прибор Т – 2001 за время его применения зарекомендовал себя с положительной стороны. Применение прибора даёт ощутимый эффект в процессе локализации повреждений трубопровода на тепловых сетях. Приведём основные достоинства данного прибора:

1) Простота использования, мобильность и сокращение времени при поиске и устранении аварий. Время на поиски составляет не более 1 часа вместе с переездом и раскладкой прибора.

2) Высокая эффективность и точность при поиске утечек (90% с точностью до 0,1-2 м), что позволит избежать расходов по восстановлению нарушенных дорожных покрытий, на труд людей и техники, а также позволит экономить средства, уходящие ранее на восполнение потерь теплоносителя.

3) Точность определения места утечки составляет более 75%, что является хорошим показателем среди приборов данного назначения.

4) Применение корреляционного метода локализации повреждений при помощи прибора Т-2001 позволит увеличить эффективность поиска не менее чем на 22%, снизив долю ошибок на 4-5% в сравнении с аналогичными образцами.

5) Автономное питание прибора позволяет ему работать до 10 часов без применения дополнительных источников напряжения.

6) Все результаты измерений сохраняются в базе данных для архива или последующего анализа.

7) В течеискателе реализована функция защиты от случайных помех, создаваемых шумом от автомобилей, промышленных объектов, насосов.

Таким образом, применение Т-2001 позволит получить ощутимый эффект ввиду сокращения затрат на поиск места повреждения тепловой сети. При этом, сокращаются затраты не только на земляные работы, но и затраты связанные с потерей теплоносителя в результате его утечки. В целом, применение данного прибора позволит ремонтному хозяйству МУП «ОПТС» избежать лишних затрат на потери воды и обнаружение места утечки, а также даёт возможность сократить время на восстановление повреждённого трубопровода тепловой сети.

Литература:

1. Быков А.Ю., Тимофеева Т.Б. Методика оценки ущерба от перерывов в теплоснабжении коммунальных потребителей // Управление риском. – М.: ООО Анкил. – 2008. – №3 (47). – С. 46-49.
2. Фатхутдинов Р.А. Производственный менеджмент. – СПб.: Питер, 2006. – 168 с.