

- сохранить величину кинематической вязкости продукта, не допустив создания пробок и остановки трубопровода;
- увеличить скорость транспортировки нефтепродукта;
- запустить трубопровод, заполненный продуктом, после его остановки;

Общая схема системы обогрева трубопроводов состоит из 3 основных частей:

- Нагревательная часть, которая включает в себя нагревательные кабельные секции и материалы для их крепления. Эта часть обеспечивает непосредственный подвод тепла к трубе и продуктам, которые в ней содержатся.

- Распределительная и информационная сеть. Снабжает питанием все элементы нагревательной части, а также осуществляет передачу сигналов от закрепленных на кабеле датчиков до шкафа системы управления. Эта часть включает в себя силовые и информационные кабели, распределительные коробки и крепежные элементы.

- Система управления. Данная система включает в себя шкаф управления, специальные терморегуляторы, датчики температуры, пускорегулирующую и защитную аппаратуру.

Основные критерии выбора параметров систем электрического обогрева:

Длина трубопровода:

- до 200–300 м — применяются саморегулирующиеся кабели и кабели постоянной мощности
- до 3–6 км — без распределительной сети рекомендуются кабели постоянной мощности;
- до 8 км — без распределительной сети рекомендуются кабели постоянной мощности и система «СКИН-эффект»;
- до 25–30 км — система подогрева «СКИН-эффект», запитка с двух сторон или в промежуточной точке трубопровода.

Рабочая температура:

- 60–80°C — применяются практически все виды саморегулирующихся кабелей и кабелей с постоянной мощностью; легко достижим необходимый диапазон мощностей до 95 Вт/м;
- 100–200°C — применяются только саморегулирующиеся кабели с фторопластовой изоляцией;
- 220–400°C — применяются кабели с минеральной изоляцией, как правило, в трубке из нержавеющей стали.

Экономичность

Наиболее важным критерием перехода от одного варианта системы обогрева к другому является ее стоимость. Начиная с длины 1–2 км, стоимость распределительной сети для саморегулирующихся кабелей начинает быстро возрастать, а к 3–4 км их использование становится экономически нецелесообразным. При линейной конфигурации трубопровода, начиная с длины 6–8 км, наиболее экономически целесообразным, безопасным и надежным решением является система «СКИН-эффект».

СКИН - Система:

- Обогрев трубопроводов неограниченной длины (с сопроводительной сетью)
- Высокие рабочие температуры
- Электробезопасность
- Высокая механическая прочность системы обогрева
- Эксплуатация во взрывоопасных зонах

Принцип действия:

Элемент для нагрева изготавливается из трубы из стали с диаметром, замеренным снаружи равным 20–60 мм с толщиной стенки 3 мм. В трубе расположен проводник (изолированный) из алюминия или меди (сечение – 10–50 мм²), который соединен электрически с трубой в конце плеча. Между трубой и проводником в начале плеча осуществляется подача напряжения (переменного). Значение этого напряжения зависит от длины обогреваемого участка и от требуемого теплового выделения.

Главный элемент, который выделяет тепло в СКИН-системе – труба, которая берет на себя около 80% системной мощности.

Отвод тепла от СКИН-системы к трубопроводу обеспечивается за счет хорошего контакта и применения специальной теплопроводной пасты.

Саморегулирующиеся кабели

Обогрев трубопроводов саморегулирующимися кабелями, в отличие от других систем, позволит предотвратить замерзание трубопровода с наименьшими затратами. Во-первых, при использовании саморегулирующихся кабелей понадобится меньшее количество различных устройств для того, чтобы организовать обогрев труб. А во-вторых, благодаря саморегуляции, нагревательный кабель не будет греть трубу, если отсутствует риск замерзания, тем самым осуществляется экономия электроэнергии.

Список литературы

1. Научный журнал «Наука и технологии» № 3 (11) 2013 г.
2. www.teplomag.ru

Секция «Проблемы морских технологий, транспорта и энергетики», научный руководитель – Тарануха Н.А., докт.техн.наук, профессор

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ РАБОТ НА УГОЛЬНОМ ТЕРМИНАЛЕ

Бусаедев Н.О., Ломакина Н.С.

*Комсомольский-на-Амуре Государственный Технический
Университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия*

При больших стабильных грузопотоках навалочных грузов, предназначенных для отправления, применяют специализированные перегрузочные комплексы, состоящие из узла разгрузки вагонов (вагонопрокидыватели), конвейерных линий для подачи груза на склад, складского штабелеукладчика (стакера), машин для расформирования штабеля (реклаймеров), конвейеров для подачи груза на причал, кордонных перегружателей непрерывного действия (один или два). Комплексы для перегрузки угля включают еще и узел сортировки угля перед подачей его на склад. С помощью специализированного комплекса

для загрузки навалочных грузов на суда можно производить одновременно разгрузку вагонов с подачей груза на склад и расформирование штабеля с подачей груза на судно, или груз может из вагонов непосредственно подаваться на кордонные установки, а через них на судно.

Для разгрузки полувагонов на специализированных комплексах применяются торцевые и боковые вагонопрокидыватели. Торцевые вагонопрокидыватели разгружают полувагон через торцевые двери, поэтому обычные полувагоны не могут разгружаться на них, так как они имеют торцевые двери, открывающиеся вовнутрь. Боковые вагонопрокидыватели делятся на три группы: башенные, роторные и комбинированные, которые нашли применение в отечественных портах. Производительность вагонопрокидывателей составляет до 20 вагонов в час, при

общем количестве обслуживающего персонала 3 – 5 человек.

Для обслуживания открытых складов специализированных комплексов с навалочными грузами применяются установки, имеющие узкую специализацию.

Для формирования штабеля используются штабелеукладчики – стакеры, представляющие собой передвижную установку на гусеничном или рельсовом ходу с поворотной частью, на которой закреплен отвальный конвейер с переменным вылетом до 40 м.

Вдоль склада проходит стационарный ленточный конвейер, с которого груз попадает в отвальный конвейер стакера при помощи сбрасывающей тележки и одного или двух наклонных конвейеров. Производительность стакеров достигает 7000 т/ч. Для расформирования штабеля применяется специальные машины – реклаймеры, которые в отличие от стакеров на конце уравновешенного конвейера с переменным вылетом имеют заборное устройство в виде роторного ковшевого колеса или скребкового конвейера. Для передачи груза на стационарный ленточный конвейер, проходящий вдоль склада, реклаймер снабжен передвижным бункером. Производительность реклаймеров достигает 1500 т/ч.

Для приема на склад и отгрузки угля со склада используются комбинированные мостовые стакер-реклаймеры с одинаковой производительностью как в режиме стакера, так и в режиме реклаймера.

Стаке-реклаймер представляет собой конструкцию, состоящую из моста, опирающегося на шарнирные жесткие опоры, которые установлены на ходовые тележки. При помощи ходовых тележек комбинированный стакер-реклаймер передвигается по рельсовому пути вдоль склада. Колея стакер-реклаймера – 51 м. По мосту поперек угольного штабеля передвигается тележка, на которой установлен реклаймер с роторно-ковшевым грузозахватным органом. Два зачерпывающих роторных колеса и наклонные ленточные конвейеры расположены на уравновешенных стрелах. Штабели представляют собой усеченную пирамиду. Забор груза со склада осуществляется роторным колесом, установленным на конце стрелы машины.

Уголь доставляется в галерею для разгрузки в специальных вагонах. В нижней части кузова устроены люки, централизованно открывающиеся с помощью пневматической системы. В галерее одновременно размещается восемь вагонов. Выгрузочные люки открываются одновременно. Груз высыпается в приемные бункера, а из них – на два ленточных конвейера, проложенных под полом галереи, по сторонам от железнодорожного пути. С этих конвейеров груз передается на два поперечных конвейера, с которых он направляется либо на склад, либо на погрузочную галерею, а с нее на судно.

Для погрузки угля в транспортные суда используется мобильная судопогрузочная машина непрерывного действия производительностью 5000 т/час. Машины устанавливаются на причале и передвигаются вдоль всей линии кордона. Колея судопогрузочной машины – 10,5 м, вылет – 32,0 м. Уголь через систему конвейеров поступает на приемный конвейер судопогрузчика и по телескопической выпускной трубе, оборудованной системой обеспыливания, размещается на судне. При переходе с трюма на трюм и для подачи различных сортов угля требуется полная остановка системы.

При работе оборудования на открытых площадках во время ветра происходит интенсивное пыление груза, борьба с которым осуществляется посредством орошения штабелей угля раствором во-

дной суспензии гашеной извести. Кроме того, для этих же целей осуществляется послойная укладка угля в штабель слоями толщиной 1,5 м, с равномерным уплотнением каждого слоя груза. В процессе грузовых операций судно не должно иметь крена, а штивка груза должна выполняться так, чтобы не возникло скручивающих моментов в корпусе судна.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Иванова Н.А., Кустова Т.Е.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, Россия

Из всех отраслей хозяйственной деятельности человека энергетика оказывает самое большое влияние на нашу жизнь. Просчеты в этой области имеют серьезные последствия. Тепло и свет в домах, транспортные потоки и работа промышленности – все это требует затрат энергии. Потребности в энергии продолжают постоянно расти. Наша цивилизация динамична. Любое развитие требует, прежде всего энергетических затрат.

Россия является одним из лидеров мировой энергетической и крупнейшим участником международных энергетических рынков. В экономике России топливно-энергетический комплекс и экспорт его продуктов занимают уникальное положение, и их динамика прямо влияет на устойчивость национальной экономики. Поэтому адекватное видение развития данного сектора в долгосрочной перспективе имеет большое значение при прогнозировании и планировании развития экономики страны.

Ситуация в мировой энергетике в последние годы претерпела серьезные изменения.

Для производства электрической энергии применяются различные электростанции, базирующиеся на сжигании природных энергетических ресурсов. Вместе с тем, запасы традиционных природных топлив (нефти, угля, газа и др.) не бесконечны.

Глобальный кризис сопровождался резкими скачками цен на углеводороды, произошли заметное замедление роста спроса и обострение конкуренции на традиционных энергетических рынках; а главное – новые технологии уже перекармливают международную торговлю топливом в неблагоприятном для России направлении.

Нетрадиционные источники энергии обеспечивают в настоящее время уровень порядка нескольких процентов потребления энергоресурсов. Значительное увеличение объемов использования альтернативных источников энергии в обозримом будущем не прогнозируется.

Поскольку мир стремится удовлетворить постоянно растущую потребность в энергии, вопрос о развитии атомной энергетики как одного из надежных ее источников приобретает все большую актуальность.

Атомная энергетика не создает большого объема выбросов углекислого газа в атмосферу и позволяет странам укрепить свою энергетическую независимость.

Россия имеет масштабные планы в области развития атомной энергетики. В ближайшие 20 лет планируется построить 26 энергетических реакторов на территории страны и примерно столько же за рубежом.

Планы России в области развития атомной энергетики масштабны и амбициозны, неслучайно программа развития отрасли получила название Атомный проект № 2 — по аналогии с советским Атомным проектом, в рамках которого создавался «ядерный