

Производство бумаги с использованием пара

Dipl.-Ing. Hardy Ernst, LOOS INTERNATIONAL

Только вместе с правильно выбранными котельными системами современные бумагоделательные машины могут продемонстрировать все свои возможности

Процесс изготовления бумаги был впервые описан на бумаге в 105 н. э. китайским министром. Со времени появления приемлемых котельных систем, т.е. с 1800 года, паровой котёл неразрывно связан с производством бумаги. Сначала в качестве компонента паровых машин для привода бумагоделательных машин, а затем для процессов варки, сушки и парового глажения. В течение многих лет бумажная промышленность стремительно развивается.

Изменение потребительского спроса, повышенные требования к защите окружающей среды и агрессивная конкуренция способствуют появлению многочисленных и разнообразных бумажных продуктов и делают необходимым применение современных и более производительных машин. Вместе с этим растут также и требования к соответствующим паровым котельным системам.

1. 140 лет специфического «ноу-хау»

Компания по строительству котлов LOOS была основана в 1865 году и превратилась с тех пор в активно работающую на мировом рынке группу предприятий LOOS INTERNATIONAL, чему в немалой степени способствовало большое число довольных клиентов в бумажной промышленности. Сегодня предприятия компании в Германии и Австрии, на которых работают 700 человек, ежегодно выпускают и поставляют в 140 стран мира 1250 котлов в сегменте мощностей до 55 т/ч (35 МВт).

Бумагоделательные машины самого последнего поколения предназначены для производства бумажного полотна шириной до 10 м со скоростью до 2000 м в минуту и могут продемонстрировать все свои возможности только вместе с соответствующими котельными



четыре двухжаротрубных газотрубных котла UNIVERSAL ZFR с паропроизводительностью 120 т/ч на бумажной фабрике

системами. Также и для этих наиболее современных и самых больших бумагоделательных машин компания LOOS INTERNATIONAL может предложить соответствующие котельные системы с надежными топками и системами управления. При этом речь не идёт о специальных конструкциях с неизвестным риском или о работе с

повышенными давлением и большими потерями. Благодаря правильно рассчитанной конструкции и идеальной схеме котлов UNIVERSAL компании LOOS отвечает всем поставленным требованиям.

2. Максимальный коэффициент использования для 100-процентного обеспечения паром

Только один пример:

С четырьмя одинаковыми паровыми котлами производительностью 30 тонн пара в час каждый ($4 \times 30 = 120$ т/ч) для двух бумагоделательных машин с потреблением пара по 40 т/ч ($2 \times 40 = 80$ т/ч) и дополнительной потребностью в паре для покрытия

базовой нагрузки в 10 т/ч бумажный цех может считать себя отлично оснащённым. Хотя в нормальном режиме работы требуются не более 90 т/ч, все четыре котла работают с одинаковой нагрузкой (75 %) и хорошим для режима неполной нагрузки КПД. При этом временное отключение по той или иной причине одного из котлов никак не отразится на производственном процессе.

Компания LOOS в этом диапазоне мощностей применяет котлы типового ряда UNIVERSAL ZFR. Они отличаются надёжной трёхходовой конструкцией с разделёнными газоходами, предназначены для эксплуатации в полном одно-контурном режиме и оборудованы двумя топками для независимого индивидуального режима работы. Преимущества наглядны. По сравнению с котлами, которые могут эксплуатироваться только при одновременной работе обеих топков, эта котельная система компании LOOS имеет двойной диапазон регулирования. Снабжение паром обеспечивается даже при отключении двух топков на различных котлах. Двухжаротрубные газотрубные котлы с возможностью неограниченно долгой эксплуата-

ции также и с одной жаровой трубой отлично приспособлены именно для такого варианта применения. Они обеспечивают максимальную надёжность снабжения паром при круглосуточной работе бумагоделательных машин.

3. Нет проблем при обрыве бумажного полотна

Критическим событием является обрыв бумажного полотна. В этом случае требуется отключение бумагоделательной машины и резкое прекращение её обогрева. Сигнал о сбое поступает от размещённого в нужном месте чувствительного датчика, после чего система управления переключает все топки в режим минимальной нагрузки. Произведённое в это время тепло аккумулируется в водяном объёме котла и вызывает регулируемый рост давления, который учитывается в логических схемах управления и регулирования. В результате надёжно предотвращается аварийное отключение котлов по причине недопустимого избыточного давления. Сброс нагрузки в объёме 40 т пара является сравнительно безобидным.

Параметры пара при обрыве бумаги

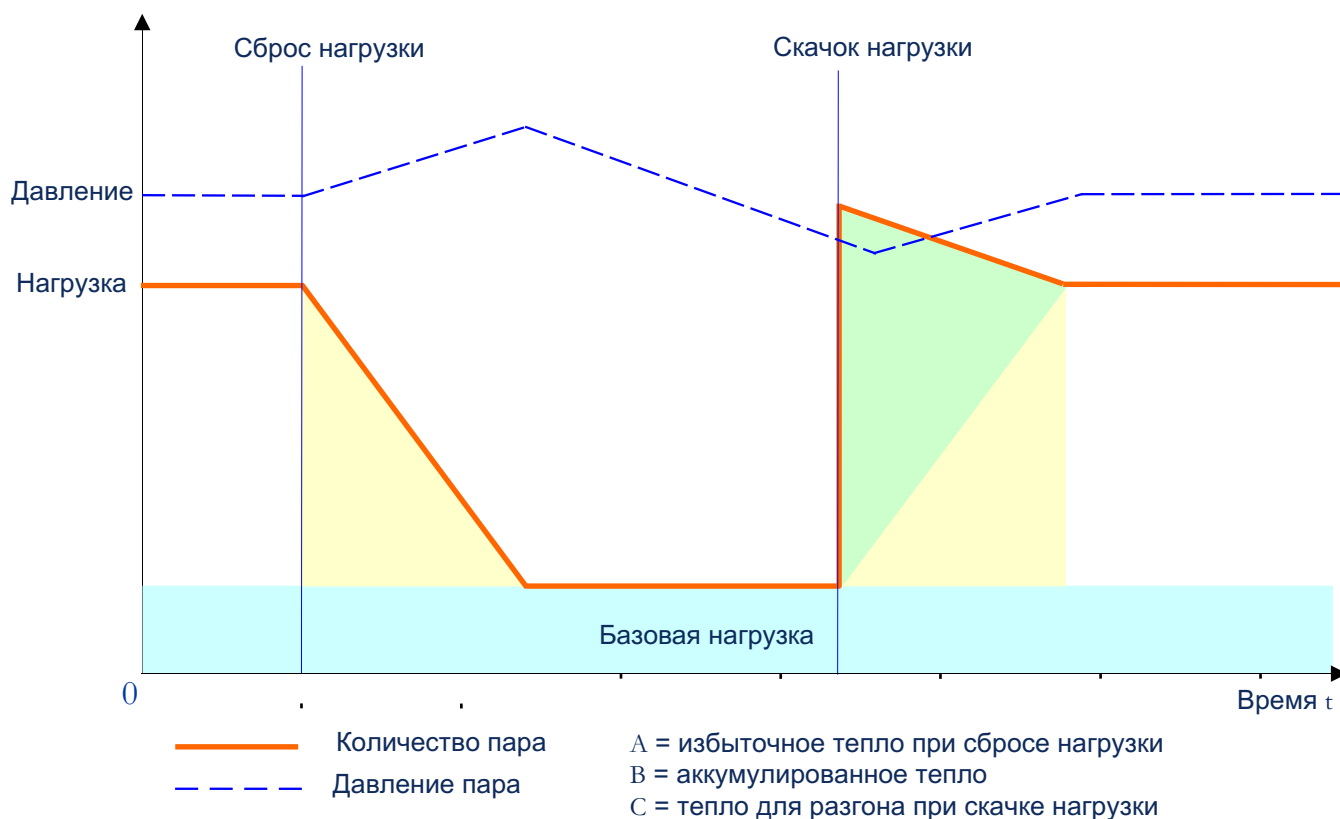


Диаграмма : ...система регулирования быстро срабатывает при каждом обрыве бумаги

Даже при сбросе нагрузки в объёме 80 т пара вследствие одновременного отключения, например, двух бумагоделательных машин, адаптированная система управления снижает мощность без аварийного отключения котлов. Можно обеспечить режим работы даже при минимально возможной базовой нагрузке путём регулируемого выключения по одной горелке в отдельных котлах (режим работы с одной жаровой трубой). При этом оставшиеся горелки работают с минимальной нагрузкой в модулирующем режиме.

4. Хорошая динамика при скачке нагрузки

Применение горелок с большим диапазоном регулирования и «интеллектуальной» АСУ при данном режиме работы обеспечивает наилучшие предпосылки для скачка нагрузки при разгоне котла до полной мощности. В течение нескольких минут котлы должны дать, образно говоря, «полный пар». С другой стороны, скорость изменения мощности нагрева имеет свои пределы, зависящие от предельной нагрузки и срока службы котла. Опытный котлостроитель знает, как дополнительно использовать способность котла аккумулировать тепло и с помощью «интеллектуального» управления потребителями базовой нагрузки за несколько минут многократно увеличить полезную нагрузку котла. Таким

образом, можно справиться с пиковой потребностью в паре при скачке нагрузки без невыгодной потери давления.

Это даёт возможность отказаться от системы раннего предупреждения для скачка нагрузки. Спонтанные изменения нагрузки протекают без стресса для котла и без потери качества пара. Снабжение паром надёжно обеспечивается в автоматическом режиме при любом варианте обрыва бумажного полотна. Технический персонал и специалисты, ответственные за производство бумаги, могут полностью посвятить себя бумагоделательным машинам.

5. Система управления LOOS BOILER CONTROL LBC для полного технологического контроля

Каждый котёл компании LOOS оснащён удобным в управлении устройством автоматизации LBC, которое представляет собой интегрированную систему управления на базе технологических и аварийных сигналов. С помощью эргономичного меню управления с текстовым дисплеем и переводом текстовых сообщений на почти все языки мира осуществляется вывод всех рабочих параметров и состояний. А применение поставляемого в виде опции оборудования для обмена данными с вышестоящей АСУ ТП даёт возможность наилучшим образом и в полном объёме выполнить требования, предъяв-

ляемые к управлению системами снабжения паром бумагоделательных машин.

6. Полезные опции повышают эффективность

Котельные системы LOOS для бумажной промышленности, представляющие собой надёжные трёхходовые котлы с одной жаровой трубой (типовой ряд UL-S) производительностью до 29,5 т/ч и с двумя жаровыми трубами (типовой ряд ZFR) производительностью до 55 т/ч оснащены выполненными в виде модулей экономайзерами и/или пароперегревателями. В индивидуальном исполнении может достигаться КПД до 95 % и обеспечиваться производство перегретого пара с температурой до 310 °С. Для крупных паровых сетей с большой протяжённостью трубопроводов в целях разгрузки дренажной системы предпочтительным является небольшой перегрев пара. Как пароперегреватель, так и модуль экономайзера интегрированы в конструкцию котла и изолированы. Дополнительный фундамент для них не требуется.

7. Практический опыт в ходе реализации многочисленных крупных проектов

Компания LOOS INTERNATIONAL всегда разрабатывает наиболее оптимальную концепцию для любой сферы применения независимо от того, идёт ли речь о модернизации или расширении сети паро- и тепло-снабжения. LOOS INTERNATIONAL владеет «ноу-хау», основанным на эксплуатации многочисленных котлов, уже десятилетия успешно работающих во многих странах мира. Надёжные котельные системы LOOS, оборудованные самой современной техникой автоматического регулирования и управления, отвечают специфическим требованиям наиболее современных и крупных бумажных фабрик с потреблением пара 200 т/ч и выше. Знак соответствия CE и сертификаты большинства организаций государственного надзора облегчают получение допуска к эксплуатации в мировом масштабе. Компания LOOS INTERNATIONAL является компетентным партнёром бумажной промышленности



Пример применения на бумажной фабрике - 3 паровых котла с пароперегревателем.