

Экология без потерь эффективности – это возможно!



Существует мнение, что внедрение мероприятий по уменьшению выбросов NO_x обязательно сопровождается снижением технико-экономических показателей работы котла. Решение этой проблемы становится наиболее актуально для успешного исполнения закона об охране окружающей среды и перехода на принципы наилучших доступных технологий (НДТ), а также реализации федерального проекта «Чистый воздух».

Дмитрий ГРИГОРЬЕВ, генеральный директор ООО «ЭКОГОР»



В мире снижение выбросов до ультранизких значений при сжигании газа можно считать решённой задачей. В Калифорнии (США) выбросы NO_x не должны превышать 18 мг/м^3 при $3\% \text{ O}_2$. Поэтапное ужесточение экологических требований привело к развитию горелочных устройств, которые условно можно разбить на пять поколений (см. рис.). Каждый этап ужесточения требований сопровождался разработкой горелок, обеспечивающих снижение выбросов NO_x без применения дорогих систем СКВ и СНКВ. Владельцы котельных агрегатов в Калифорнии были вынуждены в течение 20 лет четыре раза поменять горелки на своих котлах. Предприятия России могут избежать этого, так как уже существуют горелки с ультранизкими выбросами.

В настоящее время в России успешно внедрены горелки Zeeco FreeJet на пяти паровых котлах мощностью 210, 320 и 500 т/ч двух объектов. Достигнутый уровень NO_x менее 60 мг/м^3 при $6\% \text{ O}_2$ без применения внешних систем рециркуляции дымовых газов (РДГ) говорит о том, что современные требования по охране окружающей среды выполнимы без снижения экономичности работы котла.

Особенностью горелок Zeeco FreeJet является способность использования эффекта рециркуляции дымовых газов без установки внешней системы с дымососом газов рециркуляции. В отличие от горелок предыдущих поколений основная часть топлива в горелках Zeeco FreeJet подаётся не в воздух, а снаружи потока воздуха, по внешнему периметру амбразуры в топочное пространство, заполненное инертными продуктами горения. Струи газа инжек-

тируют продукты горения, разбавляются ими и далее происходит процесс горения топливоинертной смеси, что обеспечивает уменьшение образования NO_x за счёт снижения температуры и концентрации реагирующих веществ в факеле. Качество смешения и стабильность горения обеспечиваются амбразурой из специального материала, способного выдерживать большие термические напряжения. Амбразура имеет сложную форму «свадебного пирога» и выдвинута в топку котла (см. на 4-й обложке журнала).

Концепция управления многогорелочными системами сжигания компании Zeeco заключается в минимизации участия регулирующих органов в качестве управления горением за счёт обеспечения равномерности расхода воздуха по сечению горелки и через каждую горелку с отклонением менее 2% при всех режимах работы. Ещё советские разработчики учитывали, что 93% объёма среды, проходящей через горелку, — это воздух, и от качества его подачи зависит качество горения. Поэтому неотъемлемой частью проекта реконструкции, включающего замену горелок, является совершенствование воздушного тракта. С этой целью компания Zeeco для каждого проекта строит физическую модель из плексигласа и проводит продувки холодным воздухом с визуализацией потоков гелиевыми мыльными микропузырьками. В результате физического моделирования определяется конфигурация воздухопроводов и размеры конструктивных элементов для установки в воздухопроводах и коробах горелок, что обеспечивает требуемую равномерность течения воздуха на весь период эксплуатации без увеличения сопротивления воздушного тракта.

Таким образом, современные системы сжигания с низкими выбросами NO_x — это комплекс работ, 50% из которых составляет инжиниринг. Кроме снижения NO_x , повышаются КПД и надёжность работы котла.

Сотрудники компании «ЭКОГОР» уже более 30 лет занимаются изучением технологии сжигания с низкими выбросами NO_x .

На базе компании «ЭКОГОР» идёт процесс локализации производства современных систем сжигания Zeeco. С участием отраслевых институтов энергетики России создаётся лаборатория физического моделирования.

В результате накопленного опыта разработано собственное техническое решение, которое применимо к установленным горелкам без их замены.

Данное техническое решение при низких капитальных затратах позволит обеспечить требования по выбросам NO_x менее 125 мг/м^3 без установки систем подачи газов рециркуляции, что обеспечит работу котла без снижения КПД и увеличения собственных нужд.

Следует учесть, что нет понятия «горелка» — есть понятие «топочно-горелочное устройство». Топочно-горелочное устройство — это зависимый элемент газоздушного тракта котла. При реализации проектов по улучшению экологических характеристик работы котла заказчик предполагает купить не новую горелку, а результат её работы — низкие выбросы NO_x , для этого целесообразно применять наилучшие доступные технологии сжигания.

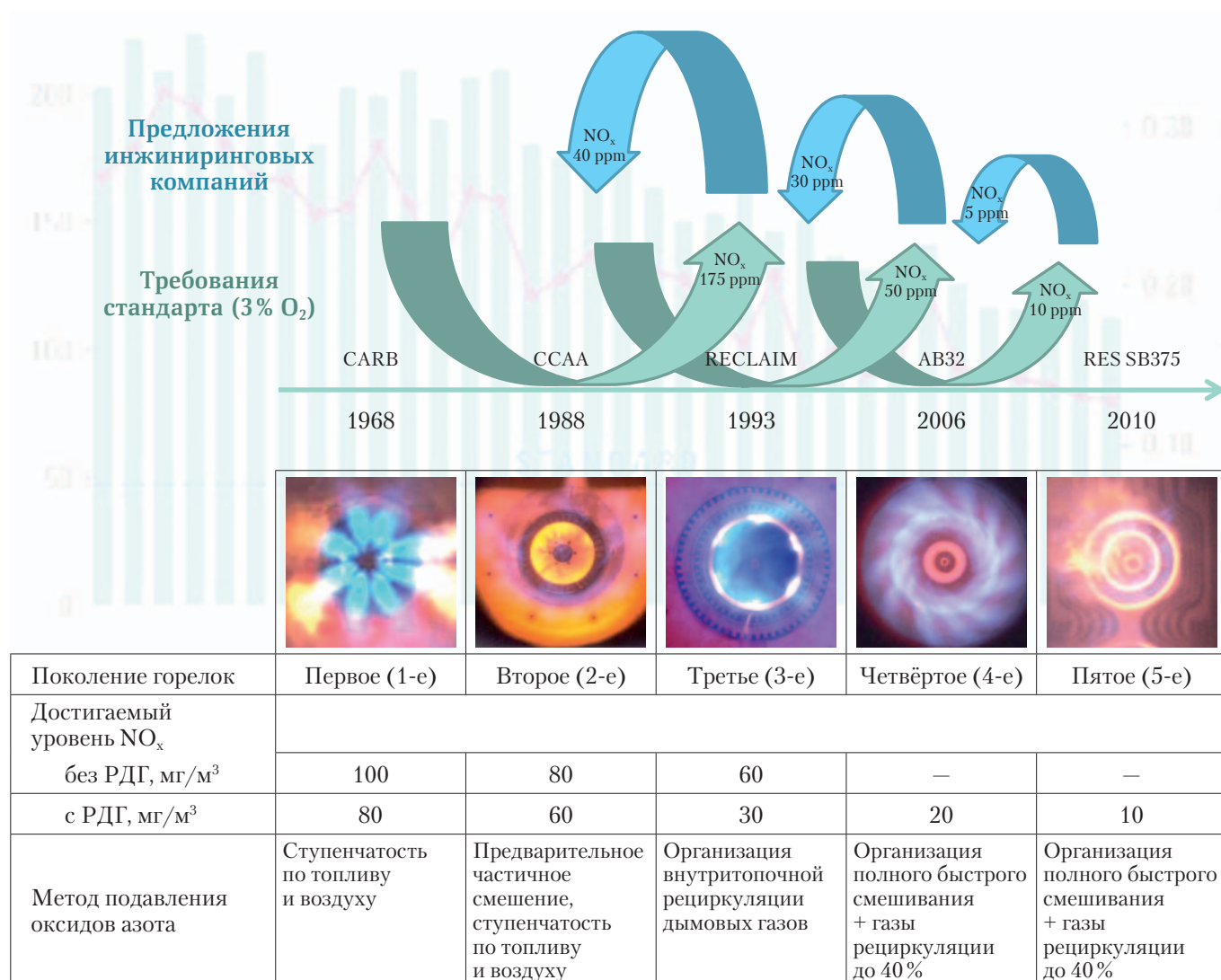


Рис. Этапы развития газогорелочных устройств с целью обеспечения законодательных инициатив по охране атмосферы