

Студент гр.104134 Шибут А.В.

Научный руководитель – Ратников П.Э.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Целью настоящей работы является усиление внимания к замене в кузнечном цехе камерной печи периодического действия на кузнечный индукционный нагреватель для снижения производственных затрат.

Результаты исследования и эксплуатационные данные в области использования газа в промышленности показывают, что до сих пор еще печи работают со значительным перерасходом газа вследствие недостаточно эффективно организованного теплообмена, несовершенства горелочных устройств, больших потерь тепла с уходящими газами, химического недожога, больших внешних тепловых потерь и потерь тепла на аккумуляцию. Все это приводит к тому, что многие печные агрегаты имеют низкий коэффициент полезного действия (для камерных печей-10-20%). Внешние потери тепла через ограждения печей (стены, свод, под) составляют 10—12% (а иногда и больше) от всего расхода тепла. Повышенные потери тепла приводят не только к увеличению расхода топлива, но и к снижению пирометрического коэффициента печи, вследствие чего затруднительно получить более высокие температуры и повысить производительность. Это обстоятельство особенно важно учитывать при работе печей.

Анализ тепловых балансов нагревательных печей показывает, что основной причиной низкой эффективности являются - большие безвозвратные потери тепла с уходящими газами.

При нагреве в газовой печи имеет место более интенсивное окисление и в результате этого повышенный угар металла, что вызывает необходимость увеличения допусков и припусков. При газовом нагреве трудно получить минимальное обезуглероживание поверхностного слоя, а также обеспечить защиту от запрессовки окалины в готовое изделие.

Преимуществом газовых печей является их универсальность, что позволяет осуществлять нагрев заготовок любой конфигурации, сравнительно небольшая стоимость оборудования. Однако камерные топливные печи имеют существенные недостатки: низкую удельную производительность и высокий расход топлива, низкая скорость нагрева и, как следствие этого, большие габариты печей, значительное окалинообразование, ухудшение структуры металла; трудность создания механизированных и автоматизированных нагревательных устройств; тяжелые санитарно-гигиенические условия труда.

Эти недостатки могут быть значительно уменьшены путем применения в кузнечных цехах электронагрева металла. При индукционном нагреве окалинообразование незначительно, облегчается возможность механизации и автоматизации процесса и вследствие отсутствия теплового контакта улучшаются санитарно-гигиенические условия труда. Особые преимущества имеет индукционный метод нагрева в автоматических и поточных линиях, где необходимы постоянная готовность к работе, небольшие размеры нагревательного устройства в потоке и высокая ремонтоспособность. Благодаря высоким удельным мощностям удастся получить значительно большие скорости нагрева, чем при газовом нагреве в камерной печи.

Изменение экономики кузнечного производства при переходе от газового нагрева заготовок к индукционному характеризуется следующим:

1. Изменяется использование энергоресурсов. Применение индукционного нагрева освобождает кузнечные цехи от расходования газа и заменяет его электроэнергией, которая может вырабатываться на гидроэлектростанциях или на тепловых электростанциях, работающих на дешевом и недефицитном топливе (торфе, сланце, низкосортном угле и т. д.).

2. Изменяется технология кузнечного производства. Появляется возможность штамповки поковок с уменьшенными припусками на механическую обработку. Экономия металла за счет сокращения припусков и уменьшения образующейся окалины при нагреве достигает 8—10% от общего веса обрабатываемого в цехе металла.

3. Изменяется состав и размеры капитальных затрат. Здания кузнечных цехов с использованием индукционного нагрева сокращаются в объеме за счет экономии производственных площадей, что удешевляет строительство.

4. Возрастает производительность труда в кузнечном производстве в среднем на 30%. Повышение производительности штамповки деталей в этом случае происходит за счет непрерывности работы нагревательного устройства и ковочного механизма, сокращения числа переходов при штамповке деталей на механических ковочных прессах.

5. Изменяется состав рабочей силы, уменьшается число занятых на обслуживании нагревательных устройств рабочих и повышается их технический уровень.

6. Сокращаются расходы на инструмент. Повышение стойкости штампов в среднем на 50% происходит за счет равномерного и стабильного нагрева металла и меньшего количества окалины на заготовках.

7. Уменьшается брак при штамповке деталей за счет равномерности и стабильности температуры металла с 5—7% до 1,2%.

8. Улучшаются условия труда рабочих.

Использование индукционного нагрева создает ряд источников экономии средств для предприятия, которые могут быть учтены лишь при тщательном и глубоком рассмотрении вопроса. Такими источниками экономии являются, например, выгоды для предприятия, создаваемые возможностью резкого повышения выпуска металла, машин, оборудования и т. д.; экономия металла при последующей за ковкой и штамповкой механической обработке деталей; сокращение расходов на строительство зданий и сооружений. Если эти источники экономии будут учтены, то экономические показатели индукционного нагрева металла будут говорить о бесспорной целесообразности применения его в металлургической и машиностроительной промышленности.