

УДК 621.18

**ТЕХНОЛОГИЯ РАСХОЛАЖИВАНИЯ ПРЯМОТОЧНОГО
КОТЛОАГРЕГАТА
ONCE-THROUGH BOILER COOLING TECHNOLOGY**

М.А. Ерёменко, А.А. Стрежик

Научный руководитель – С.А. Качан, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

M. Eremenko, A. Strezhik

Supervisor – S. Kachan, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: Рассматриваются различные способы расхолаживания прямоточных котлоагрегатов. Описана технология расхолаживания, обеспечивающая высокий темп охлаждения прямоточного котлоагрегата при поддержании термических напряжений на допустимом уровне. Приведена схема ускоренного расхолаживания. Дано описание процесса расхолаживания.

Abstract: Various methods of cooling of once-through boilers are considered. A cooling technology is described that provides a high cooling rate of a once-through boiler unit while maintaining thermal stresses at an acceptable level. The scheme of accelerated cooling is presented. A description of the cooling process is given.

Ключевые слова: прямоточный котлоагрегат, ускоренное расхолаживание, термические напряжения, промежуточный перегрев.

Keywords: once-through boiler, accelerated cooling, thermal stresses, intermediate superheat.

Введение

Опыт эксплуатации прямоточных котлоагрегатов показывает, что достаточно часто после их останова требуется глубокое охлаждение для последующего проведения ремонтно-восстановительных работ, поэтому актуальным является уменьшение времени расхолаживания котлоагрегатов до температур, обеспечивающих безопасность работ внутри топки и газоходов [1].

Основная часть

Расхолаживание котла выпуском пара и вентиляцией тягодутьевыми машинами не обеспечивает высокого темпа остывания котла. Принудительное расхолаживание водой ускоряет процесс охлаждения пароводяного тракта на отдельных этапах, но не решает комплексной задачи ускоренного вывода котла в ремонт. При отсутствии интенсивного расхолаживания тракта промежуточного перегрева пара, это увеличивает общее время охлаждения котлоагрегата. Кроме того, если расхолаживание котла от 150 до 50°C производится только вентиляцией воздухом топки и газоходов, то при этом толстостенные элементы котла, расположенные вне топки и газоходов (перепускные трубы и коллекторы), принудительно не расхолаживаются, а остывают только за счет теплопроводности по длине трубопроводов.

В [2] предложена технология расхолаживания, которая, с одной стороны, обеспечивает высокий темп охлаждения котла до температур 50–60°C, с другой –

поддерживает значения возникающих термических напряжений на уровнях, не превышающих допустимые для любого сечения пароводяного тракта.

На рисунке 1 дана схема, поясняющая данный способ расхолаживания.

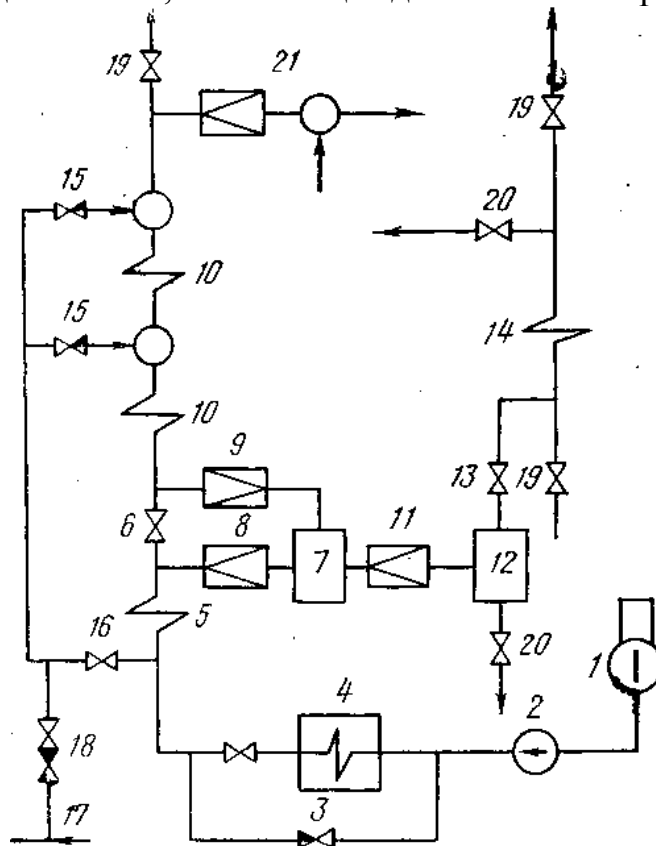


Рисунок 1 – Схема основных узлов ускоренного расхолаживания пароводяного тракта:

- 1 – деаэратор; 2 – питательный насос; 3 – обводная линия с регулирующим клапаном;
- 4 – подогреватели высокого давления; 5 – испарительные поверхности нагрева;
- 6 – встроенная задвижка; 7 – встроенный сепаратор; 8, 9, 11 – дроссельные клапаны;
- 10 – пароперегревательные поверхности нагрева; 12 – растопочный расширитель 2 МПа;
- 13, 16 – задвижки; 14 – поверхности промежуточного перегрева пара; 15 – регулирующие клапаны впрыскивающих пароохладителей; 17 – линия холодного конденсата; 18 – задвижка и обратный клапан; 19 – задвижки, отключающие котел от турбины; 20 – задвижки на сбросах в конденсатор; 21 – пускосбросное устройство

После останова котла и закрытия задвижек 19, а также встроенных задвижек (ВЗ) питательную воду расходом 8–10% номинального подают в испарительные поверхности, где поддерживают закритическое давление, и далее во встроенный сепаратор. Отсепарированный пар направляют в пароперегревательные поверхности и сбрасывают через пускосбросное устройство 21 в конденсатор. Воду из сепаратора повторно разделяют в расширителе 2 МПа. Получаемый при этом насыщенный пар подают через задвижку 13 для расхолаживания и отмывки тракта промежуточного перегрева пара. Максимально возможный темп расхолаживания тракта до ВЗ достигается увеличением расхода питательной воды через регулирующий клапан 3. Высокий темп охлаждения тракта за ВЗ поддерживается прикрытием клапанов 11. Скорость остывания тракта промежуточного перегрева пара регулируется задвижками 20. При снижении температуры металла выходного коллектора первичного пароперегревателя до 250°С включают тягодутьевые машины, прикрывают клапан 3, закрывают

клапаны 8, открывают задвижку 16 и начинают подавать питательную воду через впрыскивающие пароохладители первичного пароперегревателя обратным ходом во встроенный сепаратор с последующим сбросом среды в расширитель. Темп охлаждения тракта за ВЗ на этом этапе обеспечивается регуляторами 15. Проводят постепенное снижение температуры охлаждающей воды понижением давления в деаэраторе, а при остывании металла выходного коллектора первичного пароперегревателя до 125–130°C заменяют подачу питательной воды из деаэратора подачей конденсата 30°C, закрыв задвижку 16 и открыв задвижку 18. Расхолаживание заканчивают при охлаждении металла котла до температур 50–60°C, обеспечивающих безопасность работ внутри котлоагрегата.

Заключение

В заключение отметим, что продолжительность ускоренного расхолаживания прямоточного котла составляет примерно 3–5 ч, естественного – 6–12 ч. При расхолаживании по предложенной в [2] технологии пароводяной тракт до встроенной задвижки полностью отмывается от солей жесткости, окислов железа и кремниевой кислоты, что при последующем пуске котла исключает затраты времени и энергоресурсов на этапе горячей отмывки.

Литература

1. Жилин, В. Н. Ремонт парогенераторов / В. Н. Жилин, В. М. Семенов. – М.: Энергия, 1976. – 200 с.
2. Якубенко, И.А. Ускоренное расхолаживание прямоточного котла / И. А. Якубенко, А. А. Рябис // Теплоэнергетика. – 1980. – № 6. – С. 35–37.