



# Wytwornica pary – reboiler jako pierwszy stopień rekuperacji ciepła

## Steam generator – reboiler as the first stage of heat recovery

KRZYSZTOF DOBRANOWSKI

Proces suszenia bibułki tissue w maszynach z osłonami gazowymi wiąże się z koniecznością skutecznego odzyskiwania ciepła z wilgotnych spalin usuwanych do atmosfery. Ponieważ temperatura usuwanych spalin często przekracza 300°C, warto wykorzystać tak wysoką temperaturę do wytworzenia pary w pierwszym stopniu rekuperacji ciepła. Aby było możliwe wytwarzanie pary o ciśnieniu pozwalającym na użycie jej do ogrzewania cylindra Yankee, temperatura usuwanych spalin powinna być co najmniej o kilkadziesiąt stopni wyższa od temperatury nasycenia pary wprowadzanej do cylindra Yankee. Jest to podstawowy warunek opłacalności zabudowy wytwornicy pary.

Tissue drying process in machines with gas fired hoods is connected with the necessity of effective heat recovery from moist flue gas discarded to atmosphere. Since the temperature of discarded flue gas often exceeds 300°C it is worth to make use of such high temperature for steam generation on the first stage of heat recovery. In order to generate steam of pressure enabling its use to Yankee cylinder heating, the temperature of discarded flue gas should be at least several dozen higher than the saturation temperature of steam entering Yankee cylinder. It is the prerequisite of profitable steam generator installation.

Mgr inż. **K. Dobranowski** (k.dobranowski@tbpip.pl),  
TBP Interprojekt Sp. z o.o., ul. Jaskrowa 14, 91-480 Łódź

### Opis wytwornicy pary

Schemat ideowy takiej wytwornicy pokazano na rysunku 1. Pompa kondensatu pobiera kondensat z separatora obsługującego cylinder Yankee i podaje go na drugi (licząc zgodnie z kierunkiem przepływu usuwanych spalin) wymiennik ciepła wytwornicy, w którym ogrzewa się do temperatury nasycenia, a dalej przepływa do separatora-zbiornika (spełniającego rolę walczaka w kotle parowym). Z tego zbiornika grawitacyjnie kondensat wpływa do pierwszego wymiennika ciepła wytwornicy, w którym następuje jego odparowanie. Tak wytworzona para może być użyta w procesie suszenia cylindrem Yankee, zastępując parę świeżą z kotła. Wydajność tego procesu, czyli ilość pary jaka może zostać wytworzona w reboilerze i użyta w procesie suszenia, zależy od kilku czynników, ale najważniejsze to:

- wymienniona różnica temperatur między spalinami usuwanymi z osłony gazowej a temperaturą nasycenia pary w cylindrze Yankee,
- ilość usuwanych spalin, co wiąże się z wielkością produkcji,
- ilość pary kondensującej w cylindrze Yankee i jej ciśnienie.

Najbardziej optymalny proces wytwarzania pary w reboilerze zachodzi wtedy, kiedy ciśnienie tej pary jest minimalnie wyższe od ciśnienia pary w cylindrze i cała tak wytworzona para jest „przyjęta” przez cylinder suszący. Można sobie wyobrazić sytuację, w której proporcje między ilością pary „napędowej” do termokompresora zasilającego cylinder