

Следует провести ревизию зубчатого колеса сушильного цилиндра № 51, а также сопряженных с ним шестерен.

Библиографический список

1. Куцубина Н.В. Совершенствование технической эксплуатации бумагоделательных и отделочных машин на основе их виброзащиты и вибродиагностики: монография / Н.В. Куцубина, А.А. Санников. – Екатеринбург: Уральск. гос. лесотехн. ун-т, 2014. – 140 с.

2. ГОСТ 26493-85. Вибрация. Технологическое оборудование целлюлозно-бумажного производства. Нормы вибрации. Технические требования. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 8 с.

УДК 676.017

Студ. В.Р. Парфенова
Асп. В.Н. Микушина
Рук. В.П. Сиваков, О.Б. Пушкарева
УГЛТУ, Екатеринбург

СНИЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ МАСЛА В ТРУБОПРОВОДЕ СИСТЕМЫ ЦИРКУЛЯЦИОННОЙ СМАЗКИ ПОДШИПНИКОВ СУШИЛЬНОЙ ЧАСТИ

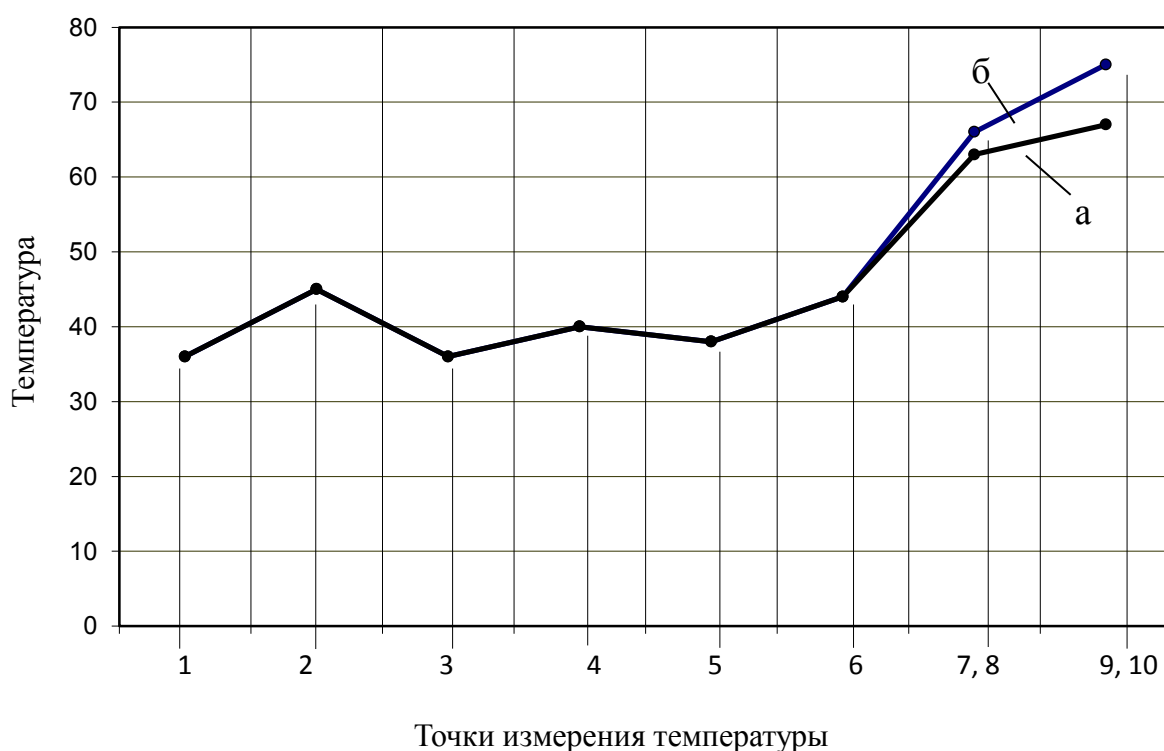
Система циркуляционной смазки имеет разветвленную пространственную конструкцию. Основное технологическое оборудование системы циркуляционной смазки компактно расположено в четырех точках. Бак, масляные насосы и оборудование очистки расположены ниже нулевой отметки в холодной части здания, за стеной зала БМ с приводной стороны. Температурный режим места расположения способствует охлаждению масла.

Два коллектора ротаметров для приводной и лицевой сторон расположены в зале БМ с приводной и лицевой сторон сушильной части. Коллекторы ротаметров имеют воздушное охлаждение для снижения нагрева от температуры атмосферы зала. Коллектор-сборник и масляный насос установлены в приемке зала БМ.

Разветвленную схему расположения имеют распределительные трубки и трубопроводы, смонтированные на продольных балках фундаментных шин и станинах сушильной части, расположенных в зоне теплоизоляционного колпака. Трубки и трубопроводы подвержены нагреву от атмосферы в зоне теплоизоляционного колпака и от поверхности станин, к которым они присоединены.

Обобщенный график температурного режима составных частей трубопровода подвода масла к подшипниковым опорам цилиндров и валов сушильной части показан на рисунке.

Из графика видно, что на участках 6 и 7 (см. рисунок), 6–8 графика температура распределительных трубок, а, следовательно, и масла, возрастает на 43 % (подшипниковые опоры сушильных цилиндров нижнего и верхнего ряда – на 50 %).



Графики точек измерения температуры системы подвода масла к подшипникам сушильных цилиндров лицевой стороны 1-й группы по пару нижнего ряда (а) и верхнего ряда (б): 1 – вход в бак; 2 – выход из теплообменника; 3, 5 – вход и выход из коллектора ротаметров; 4 – корпус блока ротаметров; 6 – распределительные трубки на фундаментной балке; 7, 8 – распределительные трубки на входе в корпуса нижнего и верхнего сушильного цилиндров подшипников соответственно; 9, 10 – отводные трубки на выходе из корпусов нижнего и верхнего сушильных цилиндров подшипников соответственно

Точки 9 и 10 имеют температуру выше на 6 и 13 % по сравнению с точками 7 и 8 соответственно. Возрастание температуры масла на этом участке происходит за счет отвода тепла от подшипников.

Возрастание температур на участках трубопроводов между точкой 6 и точками 9 и 10 характерно для систем смазки подшипников многоцилиндровых сушильных частей. Для снижения температуры масла, подаваемого в корпуса подшипников, обычно охлаждают масло в теплообменнике до 35–40 °С.

Снижение температуры распределительных и отводных трубок происходит также при сокращении тепловых потерь при контактной сушке бумаги. Тепловые потери происходят от поверхности сушильных цилиндров, соприкасающихся с воздухом.

Поверхность сушильного цилиндра определяем по формуле (м²):

$$F = F_{\delta} + F_{\kappa} = \pi DL + \frac{\pi D^2}{2} = \pi \cdot 1,5 \cdot 2,58 + \frac{1,5^2 \pi}{2} = 15,17, \quad (1)$$

где F_{δ} – боковая поверхность цилиндра, м²;

F_{κ} – боковая поверхность торцовых крышек, м²;

$D = 1,5$ м – диаметр цилиндра;

$L = 2,58$ м – ширина бумаги на накате.

Поверхность типового сушильного цилиндра $D = 1500$ мм и $L = 2,58$ м, соприкасающегося с воздухом, определяем по формуле [1, 2] (м²):

$$F_{\delta} = \frac{1-\beta}{\beta} F = \frac{1-0,65}{0,65} \cdot 15,7 = 8,45, \quad (2)$$

где $\beta = 0,65$ – коэффициент использования поверхности сушильного цилиндра при контактной сушке.

Коэффициент теплопередачи k поверхности сушильного цилиндра можно уменьшить теплоизоляцией асбестовым материалом в 2,7 раза, минеральной ватой – в 4 раза. Сокращение тепловых потерь при теплоизоляции торцовых крышек пропорционально сокращению поверхности контакта нетеплоизолированных крышек с воздухом.

Пропорциональную поверхность теплопередачи торцовых крышек после теплоизоляции определяем по формуле (м²):

$$F_{\kappa} = 2 \frac{\pi D^2}{4} \frac{1}{k} = \frac{\pi \cdot 1,5^2}{2} \cdot \frac{1}{2,7} = 1,3, \quad (3)$$

где $k = 2,7$.

Пропорциональную поверхность сушильного цилиндра после теплоизоляции торцовых крышек определяем по формуле (м²):

$$F_c = F_{\delta} + F_{\kappa} = \pi DL + F_{\kappa} = 3,14 \cdot 1,5 \cdot 2,58 + 1,3 = 13,5. \quad (4)$$

Пропорциональную поверхность теплопередачи сушильного цилиндра, соприкасающуюся с воздухом, определяем по формуле (m^2):

$$F_{ec} = \frac{1-\beta}{\beta} F_c = \frac{1-0,65}{0,65} \cdot 13,5 = 7,26.$$

После теплоизоляции торцовых крышек поверхность сушильного цилиндра, соприкасающаяся с воздухом, пропорционально сокращается на ΔF (%):

$$\Delta F = \frac{F_s - F_{ec}}{F_s} = \frac{8,45 - 7,26}{8,45} \cdot 100 = 14. \quad (5)$$

Отметим, что теплоизоляция торцовых крышек всех сушильных цилиндров не только снизит температуру масла в системе циркуляционной смазки на входе в подшипниковые опоры, но и сократит расход пара, подаваемого в сушильные цилиндры.

Библиографический список

1. Бушмелев В.А. Процессы и аппараты целлюлозно-бумажного производства: учебник [для техникумов целлюлозно-бум. промышленности] / В.А. Бушмелев, Н.С. Вольман. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лесная промышленность, 1969. – 408 с.

2. Жучков П.А. Тепловые процессы в целлюлозно-бумажном производстве / П.А. Жучков. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 408 с.

УДК 676.056.23

Студ. К.П. Радинская, И.И. Ордин
Рук. Н.В. Куцубина
УГЛТУ, Екатеринбург

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТРЕЩИН В РУБАШКАХ ТРУБЧАТЫХ ВАЛОВ

Бумагоделательные машины (БМ) – это многороторные агрегаты, состоящие из сотен трубчатых валов: сетко-, сукно- и бумаговедущих, вращающихся на значительных скоростях в неблагоприятных условиях.

Трубчатый вал представляет собой тонкостенную трубу из стали, латуни, алюминия или иного металла с толщиной стенки 3,5–30 мм. На ее