

УДК 621.923

Т.М. НЕСХОЗІЄВСЬКА, П.О. КИРИЧОК

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

М.А. ЗЕНКІН

Київський національний університет технологій та дизайну

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ, НАДІЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ РОБОТИ АРКУШЕПРОВІДНИХ СИСТЕМ ОФСЕТНИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

Роботу присвячено розробці та аналізу об'єктивних критеріїв оцінки працездатності, надійності та якості роботи аркушепровідних систем аркушевих офсетних друкарських машин. Аркушепровідні системи є однією з найбільш відповідальних ланок в роботі поліграфічного обладнання, тому розробка та вдосконалення відповідних критеріїв оцінки дозволить перейти до розробки системи контролю якості роботи друкарських машин. В основу аналізу покладено експлуатаційні властивості та робочі характеристики самонакладу, офсетних, друкарських та передавальних циліндрів, систем захватів та ін. Вперше запропоновано комплекс критеріїв для оцінки експлуатаційних властивостей аркушепровідних систем.

Ключові слова: друкарська машина, аркушепровідна система, працездатність, якість.

Сьогодні в видавничо-поліграфічній галузі спостерігається поступове зростання вимог до поліграфічного обладнання та продукції, що випускається. Та виходячи із проведеного аналізу технічного оснащення вітчизняних поліграфічних підприємств, стає очевидним те, що застаріла технічна база не дозволяє повністю забезпечувати зростання якісних показників продукції [1, 2]. Ця проблема може бути вирішена як шляхом застосування нових технологій та повноцінного переоснащення поліграфічних підприємств, так і оптимізації вже існуючих за рахунок використання технологій відновлення деталей, впровадження систем контролю тощо.

Комбінація даних методів дозволить значно підвищити якість друкованої продукції та підняти обсяги виробництва. При цьому одним з найважливіших питань стане використання об'єктивних критеріїв оцінки працездатності, надійності та якості роботи аркушепровідних систем офсетних друкарських машин.

Відомо, що якість друку залежить від багатьох чинників, проте одними з найбільш впливових залишаються стан зносу деталей друкарської машини, якість витратних матеріалів, наявність чи відсутність системи контролю на виробництві, а також – ступінь стандартизованості технологічних процесів. При цьому провідне місце у дослідженні проблем, пов'язаних із якістю друкованої продукції, займає аркушепровідна система. Вона безпосередньо впливає не лише на якість готової продукції, а й на сам перебіг процесу друкування.

В сучасних умовах, продиктованих поліграфічним ринком, аркушепровідна система офсетних друкарських машин отримує додаткові навантаження внаслідок:

- збільшення швидкості друкування;
- розширення спектру та номенклатури матеріалів, що задруковуються;
- коротких накладів та частой зміни робіт; використання структурованих матеріалів для задрукування;
- використання УФ/ІЧ/гібридних/металізованих фарб чи лаків та агресивної хімії і т.д. [3].

Дані фактори мають велику відносну вагу та можуть призводити до передчасного зносу деталей та елементів аркушепровідної системи.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є аркушепровідна система офсетних аркушевих друкарських машин в цілому та її окремі елементи та вузли: – захвати; офсетний циліндр; друкарський циліндр; передавальний циліндр.

Очевидним є необхідність проведення аналізу всіх факторів, що впливають на експлуатаційні характеристики аркушепровідної системи, їх розподіл та систематизація з метою подальшого зменшення впливу кожного з них на зниження експлуатаційних характеристик. Критерії оцінки працездатності, надійності та якості роботи аркушепровідних систем враховують також подальшу обробку вузлів та деталей аркушепровідних систем з метою покращення їх зносостійкості та надійності.

Постановка завдання

В ході проведеного у Видавничо-поліграфічному інституті НТУУ «КПІ» аналізу було встановлено перелік факторів, що безпосередньо впливають на роботу друкарської машини [4,5]. Проведення контролю роботи обладнання по даним факторам суттєво впливає на кінцеві результати технологічного процесу виготовлення поліграфічної продукції.

Проте стверджувати про об'єктивність даних факторів не є можливим і достатнім, адже значна увага приділяється питанням контролю кліматичних умов виробництва, управління персоналу та ін. Крім того, в більшості наукових досліджень друкарська машина розглядається як комплексна система і через це часто не враховується специфіка роботи безпосередньо вузлів та деталей, що відповідають за транспортування аркушів в офсетній друкарській машині.

Таким чином, актуальним є питання розробки таких критеріїв оцінки працездатності, надійності та якості роботи, які надади можливість об'єктивного аналізу всіх складових процесу роботи аркушепровідних систем.

Результати та їх обговорення

Відомі різні критерії оцінки працездатності, надійності та якості роботи деталей і механізмів, проте їх поєднання в систему, що дозволить отримувати об'єктивний результат роботи аркушепровідних систем, проводилося вперше.

З точки зору оптимального використання часу та досягнення максимально точних результатів для оцінки стану друкарської техніки, було обрано 3 групи по 5 показників для кожного з критеріїв. Об'єктивність аналізу досягається за рахунок використання лише двох типів показників: – інструментального, що включає переважно абсолютні показники (наприклад, суміщення тріади фарб на друкарському аркуші, рівномірність оптичної густини плашки, геометрія растрової точки); розрахункового, що включає основні показники працездатності, надійності та враховує кінематичні і динамічні параметри механізмів.

Працездатність системи згідно ГОСТ 27.002-89 – це стан об'єкту, при якому значення всіх параметрів, що характеризують можливість об'єкту виконувати задані функції, відповідає вимогам нормативно-технічної та/чи конструкторської документації [6].

Працездатність оцінюється рядом параметрів, які продиктовані умовами їх роботи.

До основних параметрів можна віднести: жорсткість, міцність, зносостійкість, теплостійкість, вібростійкість та ін. Для використання даного критерію для оцінки аркушепровідної системи було обрано 5 основних показників: – зносостійкість робочої поверхні захватів; зносостійкість покриття

передавального циліндру; жорсткість друкарських циліндрів (розглядається як спроможність деталі чинити опір зміні форми під дією навантажень); вібростійкість друкарських циліндрів; міцність захватів та тягнутих механізмів.

Надійність є однією із складових працездатності, але для поліграфічного обладнання цей показник є одним з найбільш вагомим через постійні ритмічні навантаження та необхідність дотримання суворих термінів випуску продукції. Надійність оцінюють вірогідністю $P(t)$ збереження працездатності протягом заданого терміну служби (коефіцієнт надійності):

$$P(t) = 1 - \frac{n(t)}{n},$$

де $n(t)$ – кількість деталей, що відмовили до моменту часу t чи завершенню роботи; n – кількість деталей, що спостерігаються.

При цьому цільовим для аркушепровідної системи вважається:

$$P(t) = 1$$

Слід зауважити, що вірогідність безвідмовної роботи системи, що розглядається, буде сполученню вірогідностей роботи її складових. В якості основних показників даного критерію було обрано:

1. Кінематичні та динамічні параметри роботи захватів та підклапанників (безпосередньо впливають на точність суміщення фарб на відбитку, відсутність дефектів, перекосів аркушу та інш.).
2. Показник безвідмовності (приймається як вірогідність безвідмовної роботи, абсолютне значення).
3. Середній термін служби елементів аркушепровідної системи (усереднене значення для захватів передавальних циліндрів та присосок самонакладу).
4. Коефіцієнт готовності (представляє собою відношення часу справної роботи до суми часів роботи та простоїв за один і той самий календарний період).
5. Можливість відновлення деталей.

Як правило, розрахунок вищезазначених показників є мірою стандартизованим процесом для деяких галузей промисловості, проте їх поєднання із критеріями якості роботи аркушепровідної системи дає можливість стверджувати про наявність обґрунтованої та об'єктивної системи оцінки роботи механізму передачі аркушів в офсетних друкарських машинах.

До основних показників, що формують критерії якості роботи, було віднесено:

1. Суміщення фарб на відбитку (для високоякісних репродукцій встановлено параметр до 0,04 мм, журналів та книг – від 0,05 мм до 0,08 мм, для плакатів чи простої акцидентної продукції – від 0,09 до 0,15 мм, для газет – до 0,3 мм).
2. Рівномірність оптичної густини плашки на відбитку.
3. Геометрія растрової точки.
4. Суміщення «лице-зворот» (прийнято за основу – не більше 0,8 мм).
5. Наявність двоїння.

Слід зауважити, що дані фактори приймаються в абсолютних показниках.

За неможливості точного вимірювання слід розглядати комбіновану систему оцінки в балах від 1 до 10 з послідовним формуванням показника якості роботи аркушепровідної системи.

Висновки

Попередній аналіз доводить, що комплексна оцінка аркушепровідної системи запропонованими критеріями оцінки працездатності, надійності та якості роботи дозволяє перейти до порівняння різних типів аркушепровідних систем, створення рекомендацій щодо підвищення експлуатаційних властивостей та обґрунтованої оцінки стану поліграфічного обладнання. Одержані дані підтверджують актуальність створення системи цілеспрямованого керування режимами обробки деталей аркушепровідних систем та необхідність розробки відповідного комплексу технологічного забезпечення.

Список використаної літератури

1. Несхозиевский А.В. Последнее предупреждение // PrintWeek. – 2007. – №13–14 (66–67). – с. 30–32.
2. Несхозієвський А., Розум О. Газетне виробництво в Україні // Друкарство. – 2004. – №5 (58). – с. 13–18.
3. Несхозієвська Т.М. Аналіз проблем, викликаних зношуванням деталей аркушепровідних систем офсетних друкарських машин// тези доповіді конференції «Друкарство молоде», книга 2. – К.: ВПІ НТУУ «КПІ». – 2012.
4. Несхозієвський А. В. Розробка системи контролю роботи друкарського обладнання. – Технологія і техніка друкарства. – 2009. – №3. – с. 122–129.
5. Лотоцька О. І. Підвищення експлуатаційних властивостей деталей поліграфічних машин. – Технологія і техніка друкарства. – 2008. – №3-4. – с. 16–20.
6. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.
7. ГОСТ Р 27.002-2009. Надежность в технике. Термины и определения.

Стаття надійшла до редакції 20.09. 2012

Критерии оценки работоспособности, надежности и качества работы листопроводящих систем офсетных печатных машин

Несхозиевская Т. М., Киричок П. А.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

Зенкин Н. А.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Работа посвящена разработке и анализу объективных критериев оценки работоспособности, надежности и качества работы листопроводящих систем офсетных листовых печатных машин. В работе впервые описан комплекс критериев оценки эксплуатационных свойств листопроводящих систем печатных машин, что позволит сделать комплексную оценку состояния листопроводящих систем и их деталей. На основании данного анализа можно разработать соответствующий комплекс технологического обеспечения износостойкости и повышения эксплуатационных характеристик оборудования в целом, а так же его отдельных узлов и деталей. Что в свою очередь позволит повысить технологичность производственных процессов и улучшить качество выпускаемой продукции.

Ключевые слова: печатная машина, листопроводная система, работоспособность, качество.

The evaluation criteria of efficiency, reliability, and quality systems, works of sheet conductor system offset printing machines

T. Neskhozievskaya P. Kyrychok

National Technical University of Ukraine «KPI»

N.Zenkin

Kiev National University of Technologies and Design

The development and analysis of objective criteria for assessing the performance, reliability, and quality of sheet transportation systems in offset sheetfed presses is presented. Authors describe a set of criteria evaluation of the performance characteristics of sheet transportation systems in printing machines, which will make a comprehensive assessment of the state of transportation systems and their components. Analysis allows to automate production processes and improve product quality.

Keywords: printing machine, sheet conductor system, performance, and quality.