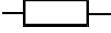




ПОСТРОЕНИЕ ДЕРЕВА ОТКАЗОВ ПЕЧАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



Основной целью анализа надежности является уменьшение вероятности отказов и связанных с ними экономических потерь. При изучении опасностей, свойственных системе, определяют причинные взаимосвязи между аварийными исходными событиями, относящимися к оборудованию, персоналу, окружающей среде и приводящими к авариям в системе, а также изыскивают способы устранения вредных воздействий. При решении данных задач может быть применена теория графов [1]. Причинные взаимосвязи устанавливаются с помощью дерева отказов, которое затем подвергается количественному и качественному анализам. Чтобы отыскать и наглядно представить причинную взаимосвязь с помощью дерева отказов, выделяют элементарные блоки, подразделяющие и связывающие большое число событий. Блоки могут быть логические символы и символы событий. Обозначения логических знаков и символов событий приведены табл. 1.

Рассмотрим дерево отказов, представленное на рисунке и описывающее отказы оборудования в печатном производстве. Совокупность событий, приводящих к верхнему нежелательному событию, достаточно сложна, поэтому на рисунке приведены только номера событий, расшифровка номеров представлена в табл. 2.

Таблица 1. Символы для построения дерева отказов


Символ	Описание
	Событие, вводимое логическим элементом. Возникает в результате взаимодействия событий, происходящих через логическую ячейку
	Первичное, базовое исходное событие. Обеспечено достаточными данными, не требует дальнейшего исследования
	Событие, недостаточно детально разработанное. Причины события не исследуются

Продолжение табл. 1

Символ	Описание
	Логический знак «И». Выходное событие происходит, когда имеют место все входные события
	Логический знак «ИЛИ». Выходное событие происходит, если имеется одно или несколько входных событий

Как видно из рисунка основными причинами отказов печатного оборудования являются: нарушение технологического процесса, неудовлетворительное качество используемых материалов, не вынужденные остановки оборудования, ошибки персонала, неудовлетворительные условия работы в цехах.

Таблица 2. Сводная таблица событий дерева отказов для печатного оборудования

Шифр события	Условное обозначение	Описание события
C1		Отказ печатного оборудования
C2		Нарушение технологического процесса
C3		Неудовлетворительные материалы
C4		Остановка оборудования
C5		Ошибки персонала
C6		Неудовлетворительные условия в цехах
C7		Зажиривание или тенение оттисков
C8		Несоответствие формы по цвету
C9		Подсвет оттисков
C10		Несоответствие красочных веществ
C11		Несоответствие формных материалов
C12		Несоответствие запечатываемых материалов
C13		Нарушение в работе механических узлов
C14		Нет питания системы
C15		Неудовлетворительный монтаж форм
C16		Ошибки печатника
17		Неправильный баланс краска-вода
18		Преждевременный износ пробельных элементов
19		Преждевременный износ формы
20		Неправильное изготовление формы
21		Не проведена пробная печать

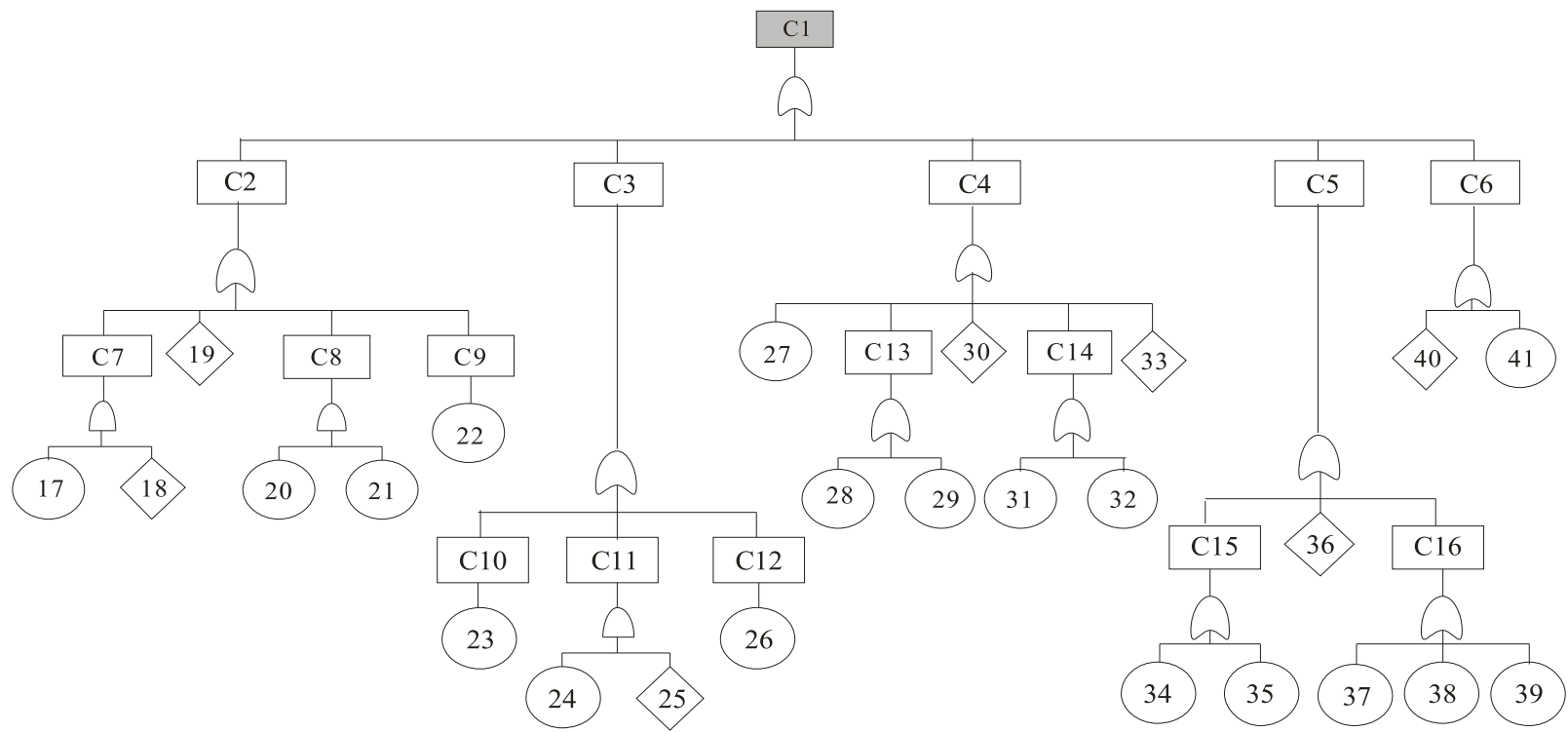


Рис. Дерево отказов печатного оборудования

Шифр события	Условное обозначение	Описание события
22	○	Нарушение градационно-спектральных характеристик
23		Плохое качество красочных веществ
24		Истечение срока хранения формы
25	◇	Высыпание печатных элементов
26	○	Плохое качество запечатываемого материала
27		Неудовлетворительная работа в системе управления оборудованием
28		Повреждение формы в машине
29		Попадание в узлы машины инородных тел
30	◇	Сбой в работе электроники
31	○	Отказ основного источника питания
32		Отказ резервного источника питания
33	◇	Компьютерный сбой
34	○	Нарушение технологии изготовления форм
35		Лишние / отсутствующие печатные или пробельные элементы при изготовлении формы

С помощью выделенных минимальных сочетаний и траекторий исследуют качественно и количественно дерево отказов. Качественный анализ заключается в сопоставлении различных маршрутов от начальных событий к конечному событию и определении наиболее опасных путей, приводящих к отказу. При количественном исследовании рассчитывают вероятность появления отказов в течение задаваемого интервала времени по всем возможным маршрутам. Данный анализ позволяет разработать рекомендации для улучшения показателей безотказности исследуемого объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дерево отказов [Электронный ресурс] // Надежность технических систем и техногенный риск. Режим доступа: <http://www.obzh.ru/nad/6-8.html>. – Дата доступа: 06.02.2016.