



# Концепция загрузки оборудования методом кластеризации

УДК 658.5

**О.Н. ЧЕРНЫХ**, доцент кафедры прикладной информатики ФГБОУ ВО “Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики” кандидат экономических наук, **А.В. АФНАСЬЕВ**, аспирант кафедры прикладной информатики, **П.Л. БЕССОНОВ**, магистрант факультета цифровой экономики и массовых коммуникаций

## Концепция загрузки оборудования методом кластеризации *Concept of Equipment Loading Using Clustering Method*

В статье рассматривается концепция оптимальной загрузки оборудования на примере производства LAN-кабеля с использованием метода кластеризации. В условиях возрастающего спроса на телекоммуникационную продукцию перед производителями стоит задача повышения эффективности и снижения затрат.

Применение метода кластеризации позволяет группировать заказы по ключевым параметрам, таким как тип кабеля, шаг скрутки и тип изоляции, что минимизирует число переналадок, снижает износ оборудования, уменьшает энергопотребление и стабилизирует качество продукции. Рассматриваемый подход демонстрирует, как алгоритмы кластеризации способствуют сокращению времени производства и повышению гибкости, обеспечивая конкурентоспособность предприятия в условиях динамичного рынка.

*The article discusses the concept of optimal equipment loading using the example of LAN cable production through clustering methods. In the context of increasing demand for telecommunications products, manufacturers face the challenge of improving efficiency and reducing costs.*

*The application of clustering methods allows for the grouping of orders based on key parameters such as cable type, twist pitch, and insulation type, which minimizes the number of setups, reduces equipment wear, decreases energy consumption, and stabilizes product quality. The approach presented demonstrates how clustering algorithms contribute to reduced production time and increased flexibility, ensuring the competitiveness of the enterprise in a dynamic market.*

**Ключевые слова:** производительность, загрузка оборудования, метод кластеризации.  
**Keywords:** productivity, equipment loading, clustering method.

## Введение

В современных условиях производственная эффективность и экономия ресурсов становятся ключевыми задачами для предприятий, выпускающих LAN-кабель. Этот тип продукции требует соблюдения точных параметров и строгих стандартов, что часто приводит к необходимости переналадки оборудования и увеличивает время простоя, расход электроэнергии и затраты на обслуживание.

В качестве подхода к решению данных проблем в статье рассматривается метод кластеризации. Этот метод позволяет группировать производственные задания по схожим характеристикам, что позволяет оптимизировать загрузку оборудования, сокращая простои и снижая энергозатраты. Благодаря кластеризации

можно добиться рационального распределения заказов и минимизировать необходимость переналадки, продлевая срок службы оборудования и обеспечивая стабильное качество выпускаемой продукции.

## Описание технологии производства LAN-кабеля

Сетевой кабель относится к многокомпонентной продукции. Он состоит из медного провода, внешней оболочки и слоя изоляции из пластифицированного поливинилхлорида. Производство осуществляется в несколько этапов в зависимости от категории продукции (материал оболочки, количество пар, наличие экранирования, стандарты пожарной безопасности). Рассмотрим основные этапы производственного процесса.

**Обработка сырья.** Для изготовления LAN-кабеля используют медную катанку. Чтобы получить проволоку, заготовки вытягивают на оборудовании для волочения. Ряд машин устанавливают последовательно в общий комплекс, благодаря чему грубая проволока превращается в жилу нужного диаметра. Оборудование позволяет вытягивать из заготовок 2 мм тонкие жилы до 0,4 мм в диаметре.

**Наложение изоляции.** После волочения медный провод поступает на экструзионную линию, где происходит наложение изоляции. Пластифицированный гранулят плавится, продавливается через кольцо экструдера и обволакивает жилу без соединительного шва.

**Статью целиком читайте  
в бумажной версии журнала**