

УДК 658.5

ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВ

Ищенко И.О., студент гр. ССБ-221, III курс

Малюгин А.Н., к.э.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Современные предприятия по производству промышленных газов сталкиваются с рядом сложностей, связанных с управлением производственными и логистическими процессами. Производство, хранение, транспортировка и учет газовых баллонов требуют строгого контроля, так как любые ошибки могут привести к авариям, финансовым потерям и снижению эффективности работы [3].

Внедрение сетевого планирования позволяет оптимизировать процессы, повысить их прозрачность и минимизировать риски [1].

Использование сетевого планирования позволяет четко разделить производственные и непроизводственные процессы. Производственная цепочка включает основные этапы — прием баллонов, хранение, заправку, контроль состояния, отгрузку и транспортировку. Непроизводственные процессы, такие как инвентаризация, анализ данных и планирование закупок, могут выполняться параллельно, оптимизируя ресурсы предприятия. Применение сетевых моделей помогает выявить наиболее длительные и ресурсозатратные операции, а также определить пути их ускорения за счет автоматизации.

Рабочие процессы, проходящие на предприятии по производству промышленных газов изображены на рисунке 1.

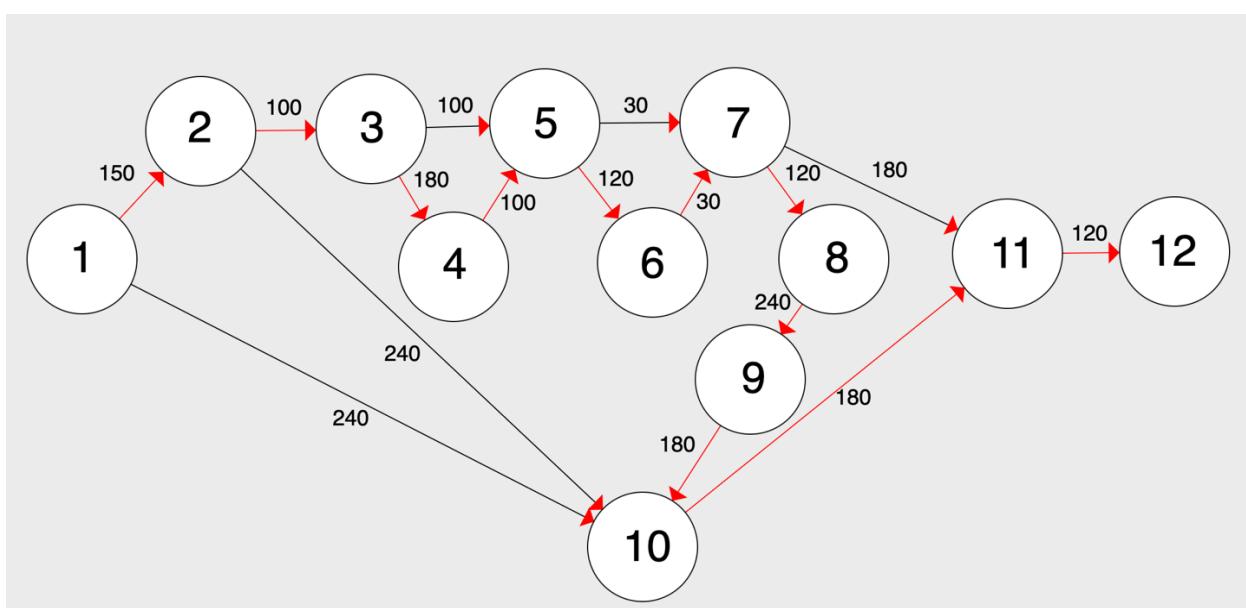


Рисунок 1 - Рабочие процессы, проходящие на предприятии по производству промышленных газов в минутах.

В настоящий момент учет и контроль газовых баллонов осуществляются вручную, что приводит к значительным временными затратам, ошибкам и неэффективному использованию ресурсов [2].

1. Прием и учет баллонов. При поступлении газовых баллонов на предприятие сотрудники вручную проверяют их состояние, сверяют серийные номера с накладными и вносят данные в бумажные журналы или электронные таблицы. Этот процесс требует большого количества времени, а вероятность ошибок в учете остается высокой. Отсутствие автоматизированного контроля может привести к потере некоторых баллонов или к несоответствиям в отчетности [4].

2. Хранение на складе. После приемки баллоны перемещаются в зону хранения. Учет их расположения ведется вручную, что затрудняет поиск нужных позиций при отгрузке. Из-за человеческого фактора возможны ошибки, приводящие к путанице и увеличению времени на обработку заказов. Поиск конкретного баллона может занять от нескольких минут до нескольких часов, особенно при высокой загрузке склада.

3. Заправка баллонов. Перед заправкой каждый баллон проверяется вручную на наличие повреждений, а затем заполняется газом. Контроль уровня давления и температуры осуществляется операторами, которые записывают данные в журналы. Заправка сопровождается бумажной отчетностью, что увеличивает вероятность ошибок. Возможны случаи заправки баллонов с истекшим сроком эксплуатации, что представляет опасность при их дальнейшем использовании.

4. Контроль состояния. После заправки баллоны проходят проверку на соответствие техническим нормам. Специалисты вручную тестируют давление, температуру и герметичность каждого изделия. Данные фиксируются в отчетных документах. Проверки проводятся выборочно, что повышает риск выпуска дефектных баллонов. Отсутствие автоматического мониторинга делает этот процесс долгим и трудоемким.

5. Ожидание оплаты. После формирования заказа клиенту выставляется счет, и начинается ожидание поступления оплаты. Этот процесс может занять от нескольких часов до нескольких дней в зависимости от платежной дисциплины заказчика. Вручную ведется учет поступивших средств, а без подтверждения оплаты отгрузка не производится.

6. Оплата заказа. После поступления оплаты бухгалтерия вручную сверяет платежи с накладными и формирует разрешение на отгрузку. Этот процесс требует времени, так как данные нужно проверить вручную. Возможны ошибки при учете платежей, что может привести к задержке отгрузки продукции.

7. Отгрузка и транспортировка. После подтверждения оплаты сотрудники склада вручную подбирают баллоны для отправки клиенту. Поиск

нужных баллонов осуществляется по записям, что может занимать значительное время. Отгрузка сопровождается бумажными документами, в которых могут быть ошибки, влияющие на точность выполнения заказов.

8. Доставка клиенту. Газовые баллоны доставляются клиенту на основе бумажных накладных. Водитель или экспедитор вручную подтверждает факт передачи товара. Информация о доставке передается обратно на предприятие с задержкой, что усложняет контроль за выполнением заказов. Ошибки в документации могут привести к спорам с клиентами.

9. Возврат баллонов. Клиенты возвращают использованные баллоны, которые должны быть повторно заправлены. Сотрудники вручную проверяют их состояние и заносят данные в учетные журналы. Из-за отсутствия автоматизированной идентификации возможно смешивание баллонов разных клиентов или потеря части продукции. Процесс приемки возвратов требует значительных временных затрат.

10. Инвентаризация. Сотрудники вручную пересчитывают все баллоны на складе, сверяя фактическое наличие с записями в отчетности. Процесс может занимать несколько дней или недель в зависимости от количества баллонов. Из-за человеческого фактора возможны ошибки, которые приводят к несоответствиям в данных и дополнительным проверкам.

11. Анализ данных (до RFID — ручной анализ учета). Аналитики предприятия оценивают движение продукции, объемы производства и состояние запасов на основе бумажных отчетов. Данные обрабатываются вручную, что увеличивает вероятность ошибок. Отсутствие автоматизированной аналитики замедляет процесс принятия решений и может приводить к неэффективному управлению ресурсами.

12. Планирование закупок. Специалисты оценивают текущие запасы и формируют заявки на новые поставки. Из-за отсутствия оперативного учета закупки могут быть избыточными или, наоборот, недостаточными. Процесс требует сверки с разными отчетами, что увеличивает время на принятие решений и может привести к нехватке продукции или к ее избыточным остаткам.

Таблица 1 - Анализ сетевой модели по времени

| Работа (i,j) | Количество предшествующих работ | Продолжительность t_{ij} (мин.) | Ранние сроки (мин.) | | Поздние сроки (мин.) | |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | начало $t_{ij}^{Р.Н.}$ | окончание $t_{ij}^{Р.О.}$ | начало $t_{ij}^{П.Н.}$ | окончание $t_{ij}^{П.О.}$ |
| (1,2) | 0 | 150 | 0 | 150 | 0 | 150 |
| (1,10) | 0 | 240 | 0 | 240 | 980 | 1220 |
| (2,3) | 1 | 100 | 150 | 250 | 150 | 250 |
| (2,10) | 1 | 240 | 150 | 390 | 980 | 1220 |
| (3,4) | 1 | 180 | 250 | 430 | 250 | 430 |

| | | | | | | |
|---------|---|-----|------|------|------|------|
| (3,5) | 1 | 100 | 250 | 350 | 430 | 530 |
| (4,5) | 1 | 100 | 430 | 530 | 430 | 530 |
| (5,6) | 2 | 120 | 530 | 650 | 530 | 650 |
| (5,7) | 2 | 30 | 530 | 560 | 650 | 680 |
| (6,7) | 1 | 30 | 650 | 680 | 650 | 680 |
| (7,8) | 2 | 120 | 680 | 800 | 680 | 800 |
| (7,11) | 2 | 180 | 680 | 860 | 1220 | 1400 |
| (8,9) | 1 | 240 | 800 | 1040 | 800 | 1040 |
| (9,10) | 1 | 180 | 1040 | 1220 | 1040 | 1220 |
| (10,11) | 3 | 180 | 1220 | 1400 | 1220 | 1400 |
| (11,12) | 2 | 120 | 1400 | 1520 | 1400 | 1520 |

Таким образом, применение сетевого планирования в управлении предприятиями по производству промышленных газов является не просто инструментом повышения эффективности, но и важным элементом стратегии развития. Это позволяет предприятиям значительно повысить свою конкурентоспособность, снизить операционные затраты и улучшить качество предоставляемых услуг.

Список литературы:

1. Сетевое планирование и управление опытным производством / Л. А. Андросова [и др.]. М. : Экономика, 1979. 151 с. : 0.40.
2. Ищенко, И. О. Целесообразность внедрения маркировок и чипов на газовых баллонах на предприятии по производству промышленных газов / И. О. Ищенко, А. Н. Малюгин // Конкуренция и монополия : Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов, научно-педагогических работников и специалистов в области антимонопольного регулирования, Кемерово, 24–25 октября 2024 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2024. – С. 153-156. – EDN GRWFLX.
3. Криогенмаш. Оценка целесообразности внедрения автоматизированных систем контроля за баллонами с промышленными газами // Технический обзор. – 2021. – №4. – С. 23-30.
4. Басов, И.И., Миронов, К.А. Автоматизация учёта и инвентаризации на предприятиях химической промышленности: Практическое руководство. – СПб.: Научная книга, 2021. – 210 с.