

Лин-инструменты и эффективность процессов в вагоностроении



Эдуард Кондратьев,
профессор кафедры
«Менеджмент» Пензенского
государственного
университета архитектуры
и строительства, доктор
экономических наук



Николай Гудз,
директор по развитию
ООО «Ассоциация
национальных систем
управления»

Вагоностроение — стратегическая отрасль промышленности, обеспечивающая железнодорожный транспорт подвижным составом. На долю железных дорог в Российской Федерации приходится основной объем грузовых перевозок, что предопределяет высокие требования к техническому состоянию вагонного парка и устойчивости работы предприятий. Стоит заметить, что обычно они не только выпускают новые вагоны, но и обслуживают «бывшие в употреблении» — осуществляют их сервис, ремонт и мойку. В управлении компании «Российские железные дороги» находится около 100 предприятий, включая 6 вагоноремонтных заводов со штатом сотрудников порядка 3,5 тыс. человек на каждом. Таким образом, масштаб и распределение мощностей производства представляют собой сложную систему планирования и управления загрузкой.

На определенном отрезке времени РЖД столкнулись с резким увеличением объема заказов на окраску вагонов и их подготовку к ремонту. При этом производство работало практически на пределе, а кадровый дефицит квалифицированного персонала сильно усугублял ситуацию. Существенная часть операций выполнялась субподрядчиками, арендовавшими площади заказчика, что дополнительно ослож-

няло координацию производственных процессов и контроль качества. В этих условиях необходимо было найти решения, позволяющие увеличить объемы выполнения работ без существенных капитальных вложений и при ограниченных трудовых ресурсах. Этот период совпал с началом внедрения инструментов бережливого производства в России, которое воспринималось промышленностью с высо-

кой степенью осторожности. Тем не менее в качестве пилотной площадки для апробации новых подходов был выбран Воронежский вагоноремонтный завод. Главная задача состояла в том, чтобы запустить новую систему планирования работ и загрузки мощностей, основанную на использовании таких базовых лин-инструментов, как стандартизированная работа, диаграмма Ямазumi, визуализирующая

временные циклы в производстве, выравнивание загрузки и нагрузки (хейдзунка).

Для предприятий РЖД важно было достичь 100%-го выполнения всех заказов, ежемесячных планов производства с одновременным увеличением пропускной способности и производительности, распространить опыт на все структурные подразделения, а также на остальные вагоноремонтные заводы.

Координировали деятельность директора по производству и организации производственной системы. Заметим, что в проекте активное участие принимали линейные работники, что способствовало принятию и дальнейшему применению инструмента «стандартизированная работа».

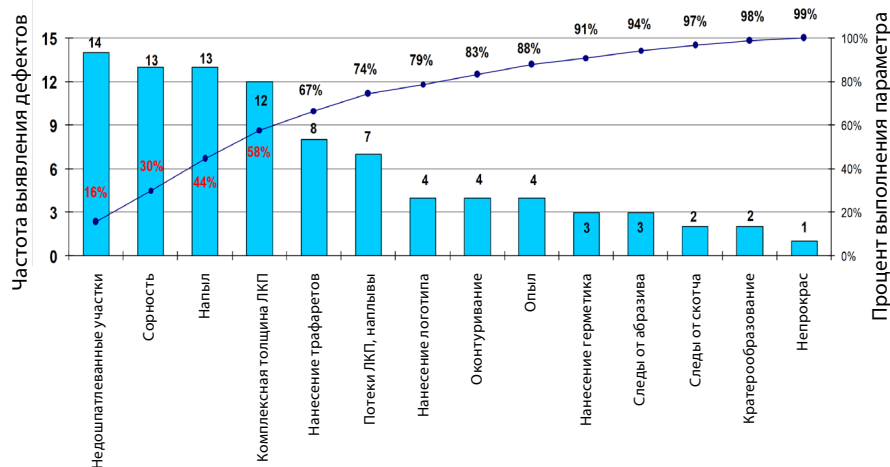


Рис. 1. Диаграмма Парето по основным производственным переделам

Вначале была собрана сводная технологическая карта по всем материалам и типам ремонтов с пошаговым отображением техпроцесса. Проведены замеры

трудозатрат персонала по всем технологическим операциям на основе методики стандартизированной работы для машиностроительной отрасли. Параллельно были проанализированы данные по качеству и основным отклонениям, что впоследствии дало возможность более точно и рационально формировать сменно-суточные задания.

Активно использовались элементы методологии диагностики SPS (Smart production system) [1]. Построенная диаграмма Парето по основным производственным переделам позволила открыть несколько проектов по устранению корневых проблем, влияющих на вариабельность процесса (рис. 1). Широко применялись такие формы работы со сложными проблемами, как штурм-прорыв, SWIP (программа недельных улучшений), методика «5 почему» (инструмент поиска коренной причины проблемы или сбоя). При этом средний цикл отработки выявленных потерь составил неделю полноценной загрузки группы из 4–6 человек.

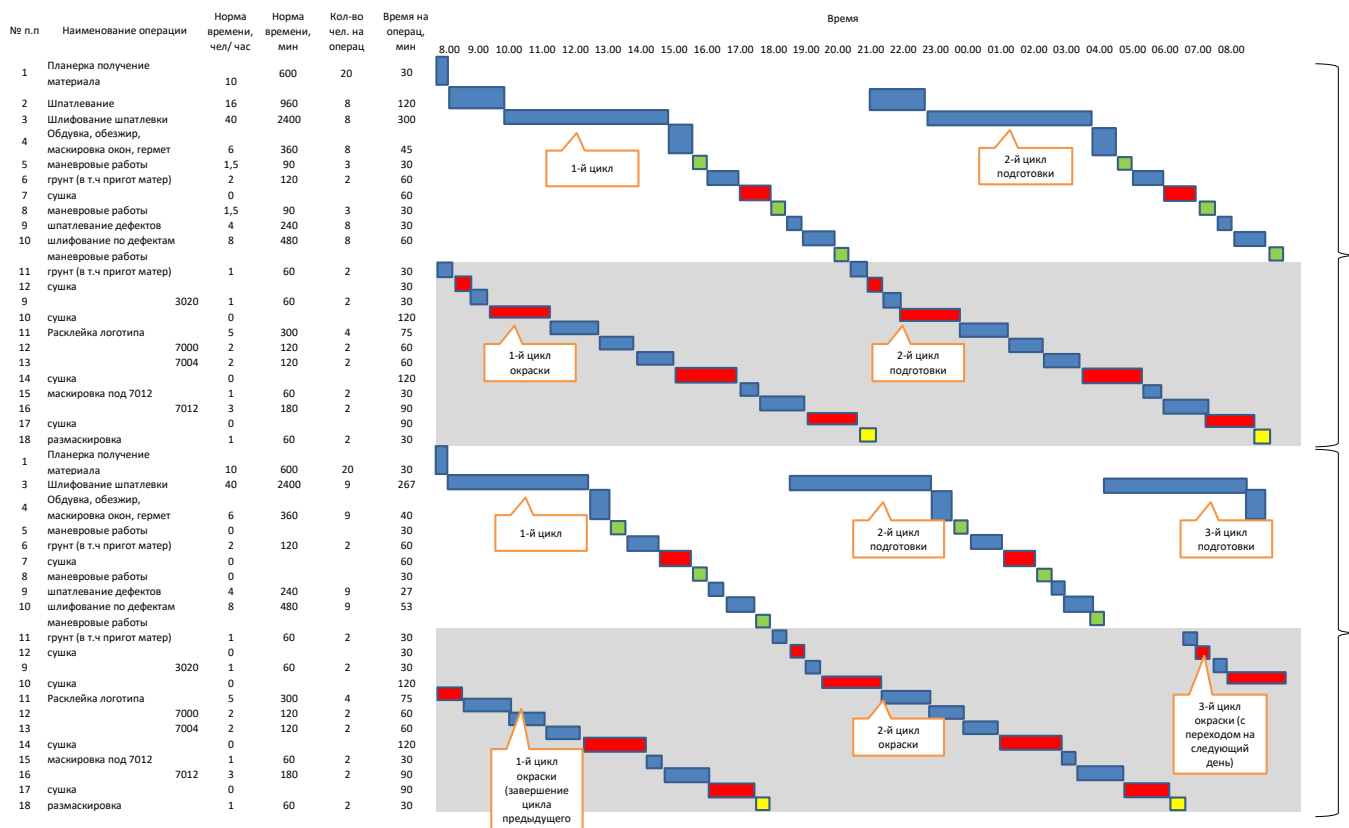
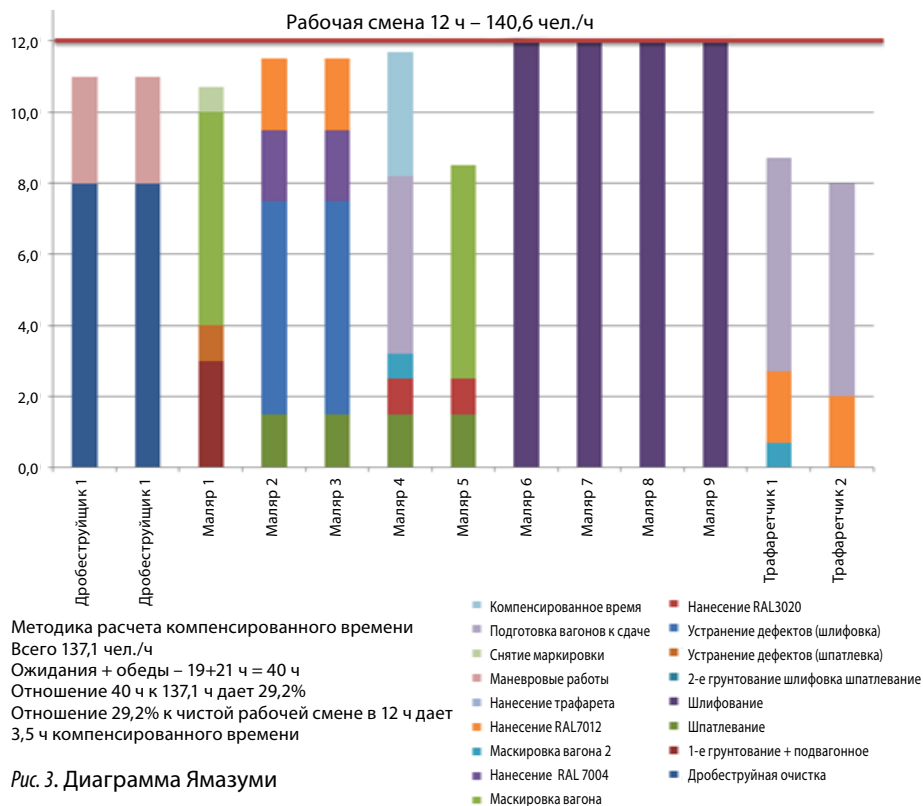
На основе сводной технологической карты и с учетом экспериментов, проведенных в ходе решения проблем, был предло-

№	Наименование операции (по типам обработки вагонов)	Трудоемкость операции		
		Человеко-часы	Люди	Время
1	Маневровые работы	1,0	2	0,5
2	Монтаж защитных щитов	3,0	2	1,5
3	Дробеструйная очистка кузова (автоматический режим Карло Банфи)	5,0	2	2,5
4	Дробеструйная очистка труднодоступных мест и днища (ручной режим)	2,0	2	1,0
5	Демонтаж защитных щитов	2,0	2	1,0
6	Обдувка	2,0	2	1,0
...	...	...	...	...
29	Разметка маскировки Ral 7004	4,0	2	2,0
30	Окраска бортов эмалью Ral 7012 в 1 проход	3,0	2	1,5
31	Демонтаж маскировки (частичный)	1,0	2	0,5
32	Нанесение бортовых знаков и надписей	4,0	2	2,0
33	Маскирование борта перед окраской подвагонки	2,0	2	1,0
34	Окраска подвагонного оборудования	2,0	2	1,0
35	Демонтаж маскировки (полный)	1,0	2	0,5
36	Разведение лакокрасочных материалов, промывка оборудования 2м х 0,4 х 6 раз	5,6	2	2,8
ИТОГО		184,2	18,89	51,0
Среднемесячный цикл прохождения вагона в производстве				2,43
Общее количество операций				36
Цикл прохождения вагонов по производству с учетом потерь на сушку материалов				2,90

Рис. 2. Фрагмент стандартного сменно-суточного задания

жен шаблон сменно-суточного задания (ССЗ), в котором оптимальным образом учитывались особенности типов операций и снабжения материалами (рис. 2). Ориентиром стало максимальное снижение вариабельности длительности выполнения работ, которое впоследствии позволило бы повысить достоверность планирования и результативность (отношение факта к плану).

Задача по контролю исполнения и планированию ССЗ на следующую смену была возложена на сменных мастеров. Вспомогательным инструментом стандартизированной работы стали стенды производственного анализа [2]. Они позволили организовать прозрачный и оперативный контроль соблюдения ССЗ (еженедельный) и времени такта (ежемесячный) на производственных линиях.



Действуя таким образом, рабочей команде за короткий период удалось собрать реальную информацию по каждому стандартному технологическому циклу, а затем провести балансировку загрузки операторов. В случае, когда нагрузка по какому-то виду работ была выше времени такта, она распределялась между сотрудниками, а на экране производственного анализа вывешивалась экспериментальная диаграмма Ямазуми (рис. 3).

На основе сбалансированной загрузки были сформированы проектно-расчетные сетевые графики с визуализацией узких мест (рис. 4), благодаря которым команда выявила недостатки производственных мощностей.

По инициативе директора по производству новые территориальная и организационная схемы процесса были апробированы в формате деловой игры (рис. 5). Эффект масштаба подтвердился в результате игровых манипуляций со временем такта, сырьем, материалами и деталями.

После отработки функциональности модели был запущен

пилотный проект в рамках действующего производства, для чего были спроектированы и реализованы новые планировки производственных участков, рассчитаны параметры мощностей рабочих мест и их пропускная способность. Все это позволило расшить «узкие места» в организации рабочего пространства, а также оптимально распределить площади и мощности между сотрудниками предприятия и аутсорсинговых компаний.

Время непосредственной реализации проекта составило 3 дня. В целом от момента задумки до окончания реализации ушло 2 месяца. В проекте приняли участие 18 сотрудников, среди которых 2 руководителя высшего уровня. Их присутствие позволило развернуть проект без проволочек на согласования и буквально мгновенно направлять необходимые организационные ресурсы на решение наиболее важных проблем. В результате рост производительности труда по пилотному участку составил 138% (66 вагонов против 48). Это позволило перевести про-

блему резкого повышения количества заказов на окраску и подготовку вагонов к ремонту в оперативное технологическое русло. Все работы были проведены без привлечения дополнительных сотрудников и с минимальными затратами.

Практика показала, что, во-первых, любое производство имеет скрытый потенциал для улучшений, а ключ к нему – талантливые и заинтересованные сотрудники. Во-вторых, чем больше персонала вовлечено в диагностику и изучение ситуации, тем точнее будут данные, выше заинтересованность и легче пройдут дальнейшие преобразования. В третьих, стандартизированная работа вкупе с регулярными сменно-суточными заданиями (ССЗ) и непрерывным производственным анализом – базовые управленческие инструменты, которые позволяют повысить достоверность планирования, отчетности, что в свою очередь, сказывается на точности взаимодействия и увеличении производительности. Диаграмма Ямазуми также является необходимым инструментом для балансирования работ по стандартизированным заданиям в режиме реального времени. И, наконец, сложные задачи по апробации манипуляций со временем такта, сырьем, материалами и деталями и установления нового порядка хода дел лучше всего решаются с помощью деловой игры. ■

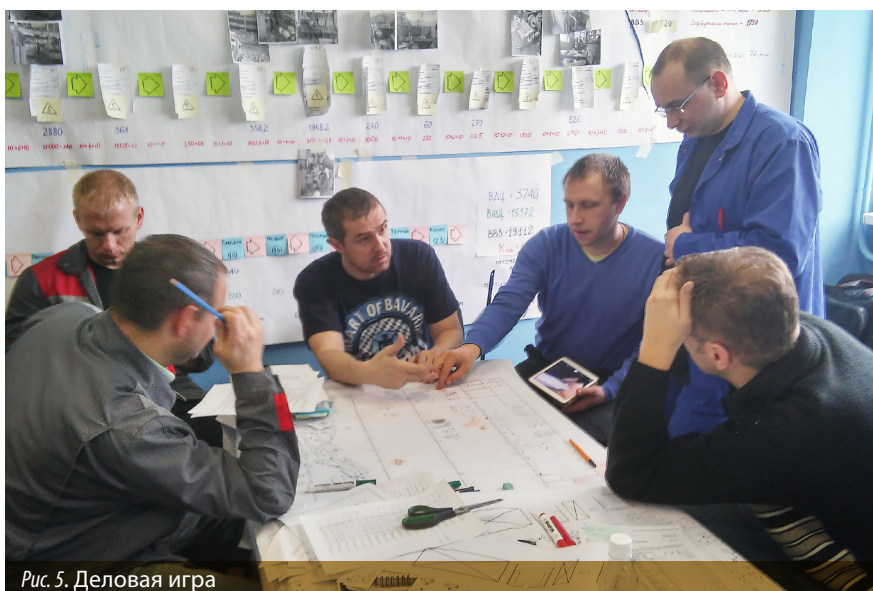


Рис. 5. Деловая игра

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кондратьев Э.В., Гудз Н.А. Разумная производственная система (SPS): как ее спроектировать и построить // Проблемы теории и практики управления. 2017. №10. С. 92–105.
2. Развитие бережливых производственных систем в России: синергия возможностей: коллективная монография / под ред. Э.В. Кондратьева. – М., 2022.