

ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ ИНСТРУМЕНТОВ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ

© 2025 Д.Р. Уразметова, И.В. Тимонин, В.Н. Козловский, И.А. Беляева

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 04.11.2025

В статье представлены результаты актуализации проблемы совершенствования эффективности и качества деятельности машиностроительных производств с позиции стратегического перехода на инструменты работы в малых группах.

Ключевые слова: конкурентоспособность; качество; машиностроение; малые группы.

DOI: 10.37313/1990-5378-2025-27-6-101-106

EDN: LYHVDG

Представляем результаты актуализации проблемы развития инструментов улучшения качества процессов и продукции в массовом машиностроительном производстве в условиях перехода производственных подразделений на принципы работы в малых группах, на примере одного из крупных автомобильных производств.

Малые производственные группы (бригады, ячейки, команды операторов) могут стать ключевым звеном в обеспечении устойчивого развития качества на автосборочном предприятии [1]. Именно на уровне таких групп формируется повседневная культура качества, реализуется самоконтроль, принимаются оперативные решения и генерируются инициативы по улучшению [2].

Согласно результатам проведенного исследования, сотрудники чаще всего не чувствуют личного влияния на качество (только 12% уверены в этом), а также не видят реализации своих предложений (внедрено менее 11%). Все это указывает на необходимость децентрализации полномочий и вовлечения малых групп в процессы управления качеством [3].

Таким образом, цель развития инструментов в малых группах – создать условия, при которых каждый член коллектива: осознает свою ответственность за качество; имеет инструменты для выявления, документирования и устранения дефектов; получает обратную связь и признание за вклад в улучшения; работает в среде «без страха» - где выявление проблемы поощряется, а не наказывается [4, 5].

Проблемы текущей организации малых групп. Анализ анкет и интервью выявил следующие системные барьеры (таблица 1).

Таблица 1 – Текущие проблемы в вопросах организации производства

Проблема	Проявление	Последствие
Чрезмерная численность бригад	Норма управляемости 1 к 25 - 40	Невозможность эффективного контроля, обучения и мотивации
Отсутствие визуализации качества	Нет образцов брака/эталонов, не обновляются листы проверок	Снижение сознательности при контроле
Недостаточная подготовка персонала	Высокая доля привлеченных работников, слабое значение технологий	Рост вариабельности и дефектов
Фокус на план, а не на качество	75% сотрудников указывает, «выполнение плана любой ценой»	Соккрытие дефектов, игнорирование записей
Отсутствие инструментов обратной связи	Только 11% ведут записи о дефектах	Невозможность анализа и предотвращения повторных ошибок

Уразметова Диана Равиловна, аспирантка. E-mail: urazmetova.diana@mail.ru

Тимонин Игорь Валерьевич, аспирант. E-mail: toe_fp@samgtu.ru

Козловский Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой.

E-mail: Kozlovskiy-76@mail.ru

Беляева Ирина Александровна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник.

Предлагаемые инструменты управления качеством в малых группах: сократить численность бригад до 6 – 10 человек (в соответствии с принципами бережливого производства; ввести роль лидера качества в каждой группе – не формального руководителя, а наставника, ответственного за культуру качества; обеспечить стабильный состав групп (минимизировать ротацию), чтобы формировать командную ответственность.

Визуальное управление качеством на рабочем месте: разместить на каждом участке: образцы эталонных и дефектных изделий; актуальные контрольные листы с четкими критериями; доску качества с ежедневными показателями (DPU, количество выявленных дефектов, инициативы); использовать цветовую маркировку для быстрого распознавания статуса операций (зеленый – норма, красный – отклонение).

Система ежедневных коротких встреч: проводить 5 – 10 минутные собрания в начале смены, на которых проводить обзор ключевых показателей качества за предыдущую смену, обсуждать выявленные дефекты и их причины, планировать улучшения на текущий день, вовлекать мастера и представителя отдела технического контроля в качестве экспертов, а не контролеров.

Инструмент «Качество – моя ответственность». Внедрить персональные карты вклада в качество. Каждый сотрудник должен фиксировать свои действия по улучшению (предложения выявленные дефекты, участие в обучении). Карта должна иметь такой статус, при котором ее содержание учитывается при премировании и признании (например, «Сотрудник месяца по качеству»). В рамках предлагаемого инструментария необходимо отменить наказания за допущенный брак, если он своевременно выявлен и задокументирован.

Обучение и наставничество внутри группы. Необходимо запустить программу «Менторство в бригаде». Опытные сотрудники должны обучать новичков не только технологиям, но и культуре качества. Можно ввести инициативу «Месяц качества» с мастер-классами, конкурсами на лучшее предложение. Необходимо создать условия для разработки и реализации инструмента микрообучения посредством коротких видео, чек-листов на планшетах на рабочих местах и т.д.

Интеграция с системой мотивации. Предлагаемые инструменты очевидно должны быть напрямую связаны с системой вознаграждения. Например, можно ввести следующие инициативы: 50% премии – за показатели качества (DPU, отсутствие скрытых дефектов, реализация предложений и инициатив); бонус за инициативы – каждое внедренное предложение должно сопровождаться фиксированной выплатой и публичным признанием; командное планирование – если вся бригада достигает целевого уровня качества, все получают дополнительный фиксированный бонус.

Все предложенное выше создает коллективную ответственность, внутреннюю мотивацию и устраняет проблему страха перед наказанием. Ожидаемые результаты (таблица 2).

Таблица 2. Текущие и ожидаемые результаты при внедрении инструментов улучшения качества на основе деятельности в малых группах

Показатель	Текущее состояние	Целевое состояние (через 12 месяцев)
Доля сотрудников чувствующих влияние на качество	12%	Больше 60%
Доля внедренных предложений	11%	Больше 40%
Средний DPU по участкам	Высокий (по данным завода двигателей – низкое качество)	Снижение на 30 – 60%
Уровень сокрытия дефектов	Высокий (только 27% признают брак)	Менее 10%
Удовлетворенность сотрудников системой мотивации	Низкая	Улучшение на 25-30% (по внутренним опросам)

Первичные выводы. Развитие инструментов управления качеством в малых группах для автопроизводителя представляет собой стратегический шаг, направленный к созданию культуры качества «снизу-вверх».

Предложенные подходы обеспечивают: рост мотивации за счет вовлечения и признания улучшают стабильность процессов за счет самоконтроля и визуализации; снижает издержки на брак и переделки; формирует устойчивую основу для внедрения бережливого производства и цифровизации.

Работа в малых группах может иметь существенную поддержку на основе современных и уже хорошо зарекомендовавших себя инструментов управления качеством. На рисунке 1 представлена по сути матрица 9 на 9. Столбцы этой матрицы (горизонтальные категории) представляют собой девять категорий или девять направлений (групп мер) предлагаемы к реализации в рамках работы малых групп: QRQC – Quick Response Quality Control – быстрое реагирование на проблемы качества; устранение дефектов; документирование инструкций; обучение персонала; оптимизация бригад (мини-бригады); реализация механизмов эскалации; визуализация рабочих мест (5S); процессы (планирование, логистика, качество закупок и т.д.); улучшение (сбор и внедрение предложений). Строки (вертикальные категории) – это по сути девять аспектов реализации, по которым оценивается каждая группа мер: процесс; документирование; качество; обучение; организация; решение проблем; важность и анализ; рабочие места; развитие, бригады, механизм «снизу-вверх». В каждой ячейки матрицы представлены отметки, которые указывают в каких аспектах реализации участвует каждая группа мер.



Рисунок 1 – Матрица инструментов качества в условиях работы в малых группах

Ключевые аспекты реализации комплексного матричного инструментария улучшения качества процессов, продуктов и услуг при стратегическом переходе работы в малые группы:

1. QRQC – быстрое реагирование на качество. Реализация инструмента обеспечивает улучшение сосредоточенности на процессах, документировании, механизмах эскалации и, конечно решении проблем качества. Важно отметить, что применение инструмента поддерживает визуализацию, обратную связь. А четкое внедрение инструмента в практику автосборочного предприятия дает возможность для управления устранением дефектов в реальном масштабе времени.

2. Устранение дефектов. Процесс, охватывающий все аспекты от документирования до анализа важности. Особенно, необходимо выделить ключевые аспекты улучшения качества – сам процесс решения проблем, визуализация процесса решения проблем и достижение улучшений. Подразумевается реализация системного подхода по анализу корневых причин дефектов и нацеленность на кардинальное (существенное) решение проблем качества.

3. Документирование инструкций. Обеспечение фокуса на стандартизации: создание устойчивого и постоянно развивающегося аппарата инструкций, чек-листов, контрольных карт. Здесь осуществляется поддержка: обучения, организации, процессного управления. Данный пункт критически важен для категорий новых сотрудников, привлеченного персонала.

4. Обучение персонала. Напрямую связано с развитием компетенций, наставничеством, бригадным обучением. Поддержка инструментов мини-бригад, а также механизма «снизу-вверх». В части улучшений основанных на преодолении выявленных проблем на автосборочном предприятии – освобождение мастеров от непрофильных функций – чтобы они могли заниматься обучением персонала.

5. Мини-бригады/оптимизация бригад – это центральный элемент оптимизации, обеспечивающей повышение мотивации и внутреннего контроля. Аспект напрямую связан с организацией работы, и образованию и устойчивому развитию механизмов обратной связи. В данном аспекте, были сформированы рекомендации по сокращению численности бригад до 6 – 10 человек.

6. Механизмы эскалации. Данный аспект определяет необходимость быстрого информирования руководства о проблемах. Инструментарий поддерживает QRQC, визуализацию и процесс решения проблем.

В данном случае инструмент имеет дополнительный содержательный смысл – направленность на формирование культуры «без страха», в соответствии с которой, любой работник компании может сообщить о дефекте без рисков для себя.

7. Визуализация и 5S. Инструмент известный и эффективный, охватывает: организацию рабочего места, документирование, обучение. Включает в себя аспекты связанные с применением образцов брака/ эталонов, цветовой маркировки, доски качества. Нацелен и влияет на функции самоконтроля и внутренней мотивации.

8. Процессы (планирование, логистика, закупки). Инструментарий подчеркивает системный характер качества – «не только производство – но и смежные функции». Также подчеркивает важность вопросов синхронизации между подразделениями. Напрямую связан с анализом важности и аспектами улучшений.

9. Сбор и внедрение предложений (улучшения). Является ядром мотивации «снизу-вверх». Обеспечивает поддержку всех аспектов, в особенности обратной связи, развития, а также бригадных вопросов.

Оценка зрелости системы менеджмента качества по выделенным девяти индикаторам отражающим выделенные инструменты совершенствования качества работы в малых группах. Такую оценку проводим с применением экспертного метода, когда для реализации оценки привлекаются ведущие специалисты линейных и корпоративной служб качества автопроизводителя (таблица 3).

Таблица 3 – Индикаторы зрелости системы менеджмента качества (СМК) при переходе на принципы работы в малых группах

№ п/п	Параметр измерения	Текущий уровень (от 1 до 5)	Обоснование
1	QRQC	1,0	Отсутствует культура быстрого реагирования, дефекты скрываются
2	Устранение дефектов	1,5	Реактивный подход, нет анализа корневых причин
3	Документирование	2,0	Есть СОК но устаревшие, нет визуальных стандартов
4	Обучение	1,5	Низкая квалификация ОТК, обучение эпизодическое
5	Мини-бригады	0,5	Бригады 25-40 человек, отсутствие командной ответственности
6	Эскалация	1,0	Страх сообщать о проблемах, нет формальных каналов
7	Визуализация 5S	1,5	Частичное применение, нет системности
8	Процессы	2,0	Есть процессы, но слабая синхронизация (логистика, закупки)
9	Улучшения	1,0	Только 11% предложений внедряется, нет системы обратной связи

Усредненный показатель по всем категориям составил 1,33 из 5 возможных баллов, это свидетельствует о низком уровне зрелости – реактивная модель.

Для обеспечения роста, требуется назначение целевого индикатора зрелости который на экспертном уровне определен равным 3,5 – 4, через 18 – 24 месяцев реализации системных мер направленных на стратегический переход деятельности автопроизводителя на концепцию малых групп (мини-бригад).

План пилотного проекта при переходе работы в малых группах.

Этап 1. Подготовка (1 – 2 месяца).

Ответственные – Дирекция по качеству, Процесс коммуникации, Производство.

Действия: выбор 2 – 3 пилотных участков (например: завод двигателей, прессово-рамный цех); формирование межфункциональных команд пилота; разработка регламентов по QRQC, мини-бригадам, визуализации.

Этап 2. Внедрение (3 – 12 месяцев). Работа на втором этапе представлена в виде таблицы 4.

Таблица 4 – Реализация второго этапа проекта.

Направление	Действие	Ответственный	КПЭ
Мини-бригады	Сократить бригады до 8 человек, назначить лидеров качества	Начальник цеха	QII больше 40%
QRQC	Внедрить ежедневные встречи по дефектам, доску проблем	Мастер, ОТК	Время реакции меньше 2 часов
Визуализация	Внедрить 5S, доски качества, образцы брака	Инженер по качеству	100% рабочих мест визуализированы
Обучение	Запустить «Месяц качества»	Процесс коммуникации, Дирекция по качеству	80% персонала прошло обучение
Улучшения	Сбор предложений через цифровую платформу	Дирекция по качеству	SIR больше 30%

Этап 3. Масштабирование (12 – 24 месяцев). Работа на третьем этапе проекта.

Этап включает в себя деятельность по: распространению лучших практик на все подразделения, интеграцию в СМК автопроизводителя, внедрение новых КПЭ для руководителей. Реализация третьего этапа предложена в таблице 5.

Таблица 5 – Реализация третьего этапа проекта

Роль	Ответственность
Высшее руководство	Утверждение стратегии, выделение ресурсов, коммуникация приоритета качества
Дирекция по качеству	Методология обучения, мониторинг, КПЭ, поддержка пилотов
Процесс коммуникации	Обучение, мотивация, оценка компетенций, программа лояльности для ОТК
Производство	Реализация на местах, формирование мини-бригад, QRQC
Дирекция по информационному развитию	Цифровая платформа для сбора предложений, визуализации данных
Закупки	Работа с поставщиками по качеству компонентов

Таким образом, в работе проведена актуализация проблемы связанной со стратегическим переходом машиностроительного производства на инструменты повышения качества процессов и продуктов посредством организации работы в малых группах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козловский, В.Н. Потребительская ценность качества автомобилей / В.Н. Козловский, Г.Л. Юнак, Д.В. Айдаров, С.А. Шанин // Стандарты и качество. – 2017. – № 12. – С. 76-80.
2. Панюков, Д.И. Формирование эффективной FMEA-команды / Д.И. Панюков, В.Н. Козловский, С.А. Шанин // Стандарты и качество. – 2017. – № 7. – С. 68-72.
3. Panyukov, D. Development and research FMEA expert team model / D. Panyukov, V. Kozlovsky, Y. Klochkov // International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering. 2020. Т. 27. № 5. С. 2040015.

4. Kozlovskiy, V. System of customer satisfaction monitoring by new cars in view of perceived quality / V. Kozlovskiy, D. Aydarov // *Quality - Access to Success*. 2017. T. 18. № 161. С. 54-58.
5. Козловский, В.Н. Мониторинг удовлетворенности потребителей качеством автомобилей / В.Н. Козловский, Д.В. Антипов, Д.И. Панюков // *Стандарты и качество*. – 2016. – № 6. – С. 100-105.

THE CHALLENGE OF DEVELOPING QUALITY IMPROVEMENT TOOLS IN MECHANICAL ENGINEERING PRODUCTION

© 2025 D.R. Urazmetova, I.V. Timonin, V.N. Kozlovsky, I.A. Belyaeva

Samara State Technical University, Samara, Russia

The article presents the results of an updated analysis of the problem of enhancing the efficiency and quality of operations in mechanical engineering enterprises from the perspective of a strategic shift toward small-group-based improvement methodologies.

Keywords: competitiveness; quality; mechanical engineering; small groups.

DOI: 10.37313/1990-5378-2025-27-6-101-106

EDN: LYHVDG

REFERENCES

1. Kozlovskij, V.N. Potrebitel'skaya cennost' kachestva avtomobilej / V.N. Kozlovskij, G.L. Yunak, D.V. Ajdarov, S.A. Shanin // *Standarty i kachestvo*. – 2017. – № 12. – С. 76-80.
2. Panyukov, D.I. Formirovanie effektivnoj FMEA-komandy / D.I. Panyukov, V.N. Kozlovskij, S.A. Shanin // *Standarty i kachestvo*. – 2017. – № 7. – С. 68-72.
3. Panyukov, D. Development and research FMEA expert team model / D. Panyukov, V. Kozlovsky, Y. Klochkov // *International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering*. 2020. T. 27. № 5. S. 2040015.
4. Kozlovskiy, V. System of customer satisfaction monitoring by new cars in view of perceived quality / V. Kozlovskiy, D. Aydarov // *Quality - Access to Success*. 2017. T. 18. № 161. S. 54-58.
5. Kozlovskij, V.N. Monitoring udovletvorennosti potrebitelej kachestvom avtomobilej / V.N. Kozlovskij, D.V. Antipov, D.I. Panyukov // *Standarty i kachestvo*. – 2016. – № 6. – С. 100-105.

Diana Urazmetova, Graduate Student. E-mail: urazmetova.diana@mail.ru

Igor Timonin, Graduate Student. E-mail: toe_fp@samgtu.ru

Vladimir Kozlovsky, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of Department. E-mail: kozlovskiy-76@mail.ru

Irina Belyaeva, Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher. E-mail: belyaeva-ommr@yandex.ru