

КАМАЗ digital

Предложения по мерам поддержки для ускорения цифровой трансформации отечественного машиностроения

ПАО «КАМАЗ»

ИЦК Автомобилестроение

Эльдар Шавалиев

Генеральный директор ООО «Цифровая платформа КАМАЗ»

21.03.2024

Проникновение информационных и цифровых технологий в отечественном машиностроении

Базовое состояние автоматизации в отечественной промышленности по состоянию на начало 2022 года:

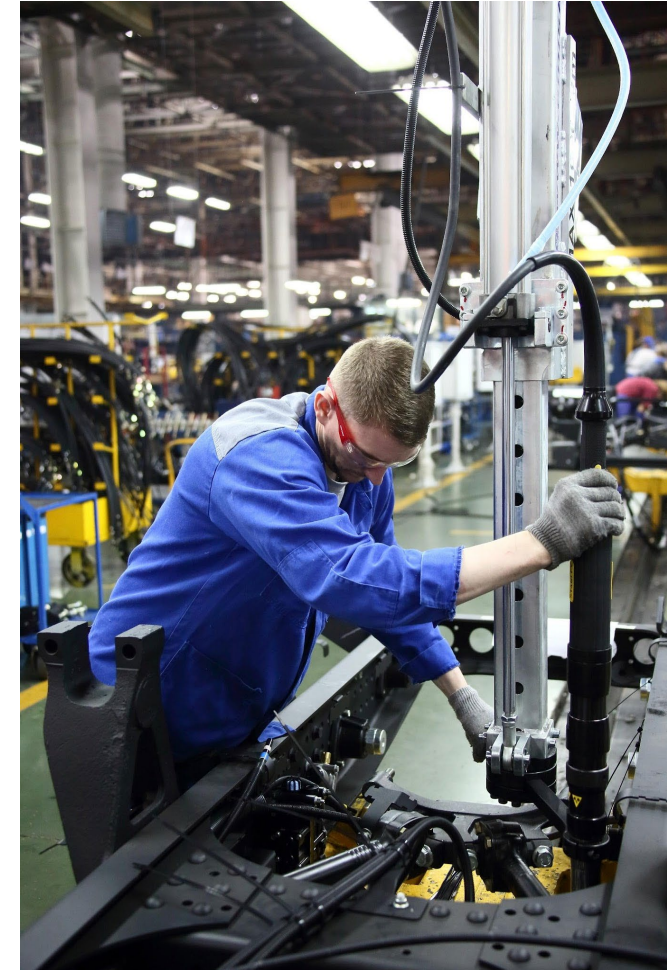
1. Процессы разработки продуктов перенесены в цифровую среду
2. Проведено внедрение систем уровня MRP/ERP
3. Большая часть вспомогательных процессов поддержана средствами автоматизации

Области для развития:

1. Автоматизирован сбор данных, но процессы принятия решений как правило по-прежнему не переданы системам
2. Взаимная интегрированность систем остается низкой, большая часть систем функционируют изолированно
3. Сами процессы слабо перестраиваются в результате внедрения цифровых технологий.

Изменение движений после 2022 года:

!! Фокус на импортозамещении программного обеспечения и обеспечение безопасности



Бизнес-процессы для автомобилестроительной компании

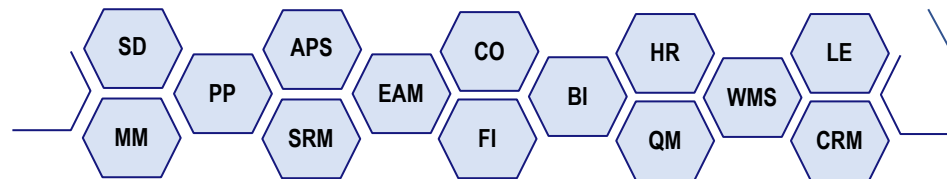
| Инжиниринг продукта | | Инжиниринг и реинжиниринг производства | | Производство | | Цепочка поставок | Продажи, сервис, гарантия | Вспомогательные функции |
|--|--|---|--|--|-------------------------------|--|---|--|
| Управление требованиями к продукту | Разработка отдельных систем, элементов и узлов | Строительство зданий и сооружений | Разработка программ ЧПУ | Стратегическое, тактическое планирование производства | Управление качеством продукта | Проектирование цепочки поставок, стратегическое развитие | Управление развитием продаж и сбытовыми цепочками | Управление оборудованием |
| 1D моделирование объекта управления | Проведение инженерных расчетов и виртуальные испытания | Управление технологической подготовкой производства | Симуляция процессов производства | Интегрированное календарное планирование производством | Метрология | Интегрированное календарное планирование цепочкой поставок | Обеспечение работы сбытовых цепочек | Управление персоналом |
| Управление EBOM, управление DMU | Управление проектом разработки и выпуска продукта и внесения изменений | Управление технологическими процессами и тех. составами | Реинжиниринг технологий и производства | Управление цеховыми процессами | | Обеспечение работы цепочки поставок | Прямые продажи | Управление экономикой и финансами, бух. учет |
| Разработка дизайна, стилевых концепций, эскизирование. | Создание каталога запасных частей | Инженерные расчеты по техпроцессам | | Управление оборудованием, исполнительными механизмами | | Управление собственным транспортом | Управление обеспечением сервиса | Документооборот |
| Разработка стилевых CAD моделей интерьера и экстерьера | | | | | | Управление складами | Управление гарантийными обязательствами | |

Автоматизация для различных типов производств в машиностроении

| | Сборочное производство | Механо-обработка жесткая | Механо-обработка универсальная | Инструментальное производство | Сварочное, окрасочное производство | Прессовое производство | Металло-заготовительное производство | Литейное производство |
|--|------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| Классификация VATI | A | I | I | V | A | I | V | V |
| Степень автоматизации технологических операций | Низкая | Высокая | Высокая | Низкая | Высокая | Средняя | Низкая | Высокая |
| Наличие межоперационного НЗП и промежуточные запуски | Да | Нет | Да | Да | Нет | Нет | Да | Нет |
| Вариативность выпускаемой номенклатуры | Высокая | Низкая | Средняя | Высокая | Средняя | Средняя | Низкая | Низкая |
| Время переналадки | Низкое | Высокое | Среднее | Среднее | Среднее | Высокое | Среднее | Высокое |
| Уровень управления и горизонт планирования | Оперативное дневное | Недельное | Оперативное дневное | Оперативное дневное | Недельное | Дневное | Дневное | Недельное |
| Потребность в автоматизации | MES | ERP | MES + APS | MES + APS | ERP | MES + APS | MES | ERP |

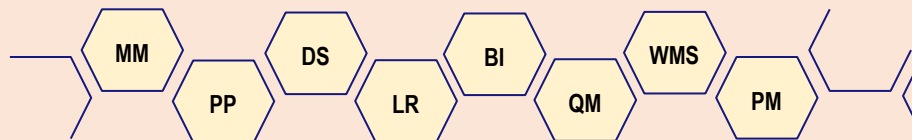
Уровни управления производством

- CO – управление затратами
- PP – управление производством
- SCM – управление цепочками поставок
- SRM – управление поставщиками
- EAM – управление оборудованием
- HR – управление персоналом

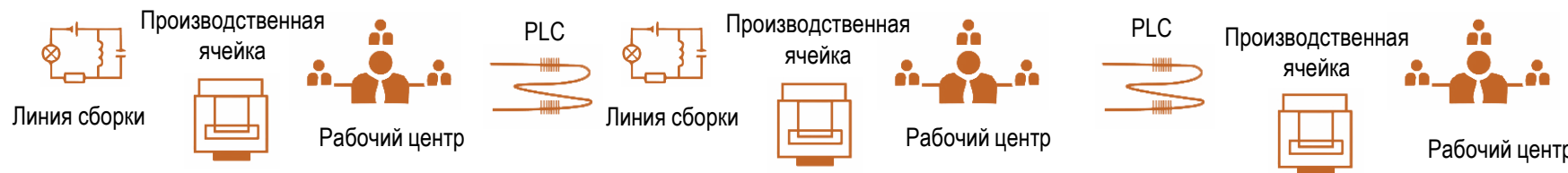


ERP – уровень управления предприятием

- MM – управление запасами
- PP – управление производством
- QM – управление качеством
- LR – управление персоналом
- DS – детальное планирование



MES – уровень оперативного управления производством (цех)

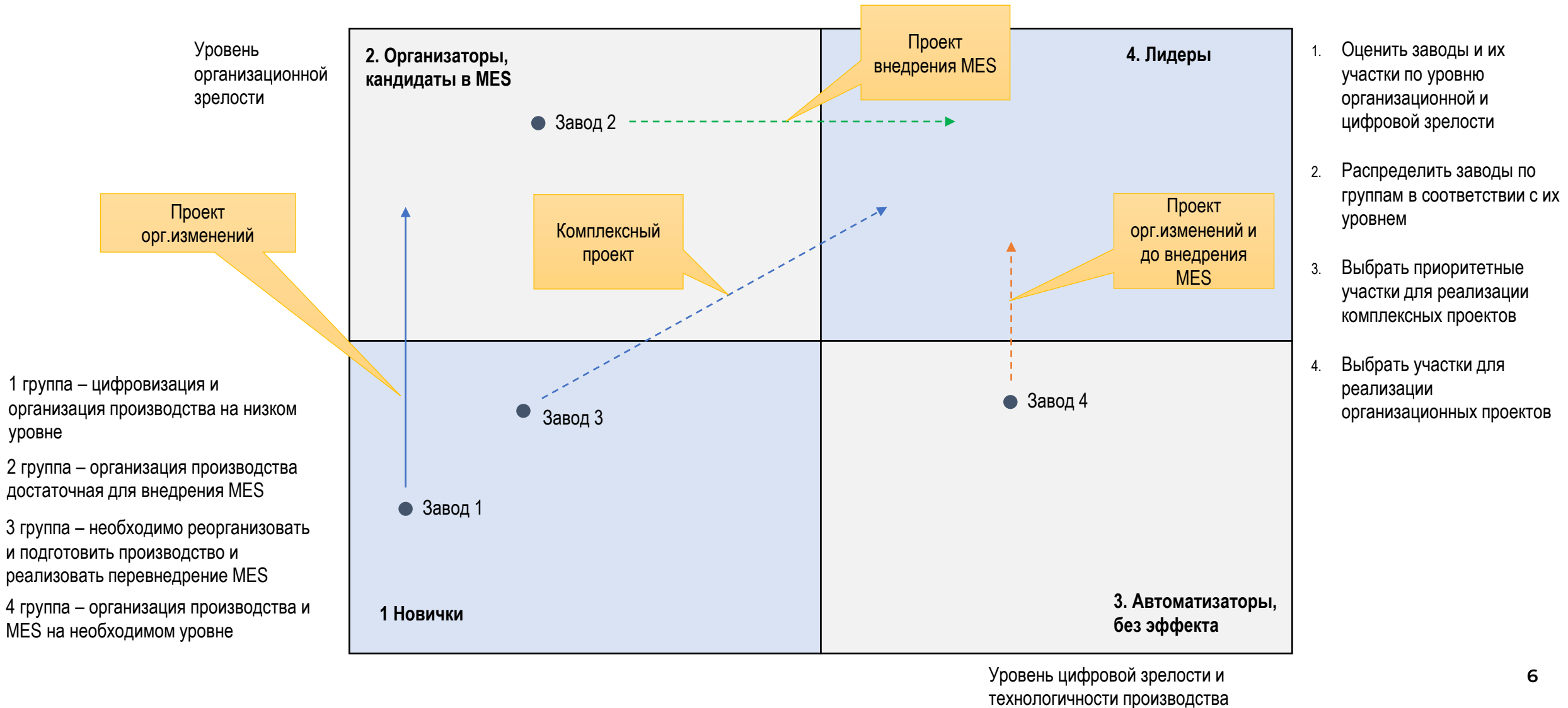


АСУТП (ЧПУ) – уровень управления оборудованием



Исполнительные механизмы

Развитие производственной системы



Характеристика системы управления в автомобилестроении сегодня

- Немасташбируемая модель управления, длинная производственная цепочка, низкая специализация на отдельных компетенциях
- Мастер цеха – управленческий кластер
- Сдельная оплата труда, нет оперативного учета, план из уст в уста
- Директор на 25% = главный диспетчер
- Конкуренция на рынке труда, рынок соискателя
- Сложность конкуренции с частным небольшим бизнесом



Системная перестройка компании под воздействием ИИ

Проектирование автомобилей

- Использование ИИ для разработки оптимальной конструкции автомобиля с точки зрения заданных потребительских характеристик, дизайнерского стиля, технологичности, себестоимости;



- Подключение расчётных методов оценки специфических элементов конструкций (форсунки, клапаны, зубчатые передачи, валы, подшипники и др.);
- Оценка себестоимости изготовления на ранних этапах проектирования;
- Семантический анализ рекламаций.

Повышение эффективности продуктовых проектов

Применение ИИ для технической экспертизы, анализа экономической эффективности, а также оценки сроков реализации продуктовых проектов в зависимости от возможных сценариев развития событий

Разработка технологии

- Разработка производственных маршрутов и технологических процессов на основе анализа конструктивных элементов;
- Анализ эффективности техпроцессов;
- Автоматизация принятия решения об аутсорсинге;
- Анализ корректности нормативно – справочной информации.



Подготовка производства

- Анализ компонентов изделий – производим или покупаем с рекомендациями по выбору поставщика;
- Оптимизация цепочек поставок на всю глубину изготовления компонентов, вплоть до «до руды»;
- Синхронизация сроков завершения ТПП по всей цепочке поставок.

Предложения по корректировкам мер поддержки

1. Увязка мер поддержки по внедрению программного обеспечения с проектами комплексной модернизации производства, реинжиниринга
2. Поддержки таких проектов, где идет передача процесса принятия решений средствам автоматизации: ИИ, например, APS. Определить отдельно класс таких решений.
3. Дополнить меры поддержки возможностью финансирования работы консультантов по изменениям при взятии на себя обязательств по показателям производительности.