



**Функциональные
характеристики программного
обеспечения «Ma-3:
Управление производством»**





Аннотация

Документ описывает функциональные характеристики программного обеспечения «Ма-3: Управление производством» (далее – ПО), а также содержит информацию, необходимую для его эксплуатации.

Документ состоит из следующих разделов:

Раздел «Цели и назначение» содержит краткое описание целей использования ПО и его применимость в различных отраслях народного хозяйства.

Раздел «Функциональные возможности» описывает возможности по применению ПО для автоматизации бизнес-процессов целевого отраслевого сегмента экономики.

В разделе «Технические требования» устанавливаются минимальные требования к программному и аппаратному обеспечению, необходимые для корректной работы ПО.

В разделе «Требования к персоналу» устанавливаются требования к количеству и минимальной квалификации персонала для эксплуатации ПО.

В разделе «Режим функционирования» описаны возможности бесперебойной работы и сведения о порядке обработки нештатных ситуаций.

В разделе «Типовые решения» дан перечень используемого программного обеспечения сторонних производителей, необходимого для установки и эксплуатации системы.

СОДЕРЖАНИЕ

0. Аннотация.....	3
1. Цели и назначение.....	2
2. Функциональные возможности.....	3
Создание технологических карт с привязкой состава изделий и их позиций.....	3
Поддержка версионности состава изделия.....	4
Вариативность связей.....	4
Включение фантомных узлов в состав изделий.....	5
Планирование потребностей в материалах для Группы компаний.....	6
Ведение истории инженерных изменений.....	6
Обеспечение фиксированного горизонта планирования.....	6
3. Технические требования.....	8
4. Требования к персоналу.....	10
5. Режим функционирования.....	11
6. Типовые решения.....	12

1. Цели и назначение

Целью разработки является создание конкурентоспособной технологичной российской платформы управления ресурсами предприятия. Достижение этой цели способствует замещению импортного программного обеспечения (далее ПО), используемого на российских производственных предприятиях, имеющих санкционные риски и требования по увеличению доли импортозамещения (в т.ч. предприятиях оборонно-промышленного комплекса). Такая платформа востребована в том числе и на предприятиях, производящих высокотехнологичную гражданскую продукцию, планирующих внедрение ERP-систем с повышенными требованиями к масштабируемости и технологичности системы, которыми не обладают существующие российские ERP решения.

Платформа предназначена для автоматизации работы предприятий, имеющих следующие особенности и потребности:

- Сложное машиностроительное производство (состав изделия более 1000 компонентов, более 5 цехов, справочник ТМЦ более чем в 50000 записей),
- отдельный учёт затрат на производство,
- сложный цикл разработки продукции
- повышенные требования к контролю качества, детальному анализу затрат и отклонений фактических значений затрат от плановых,
- количество одновременно работающих пользователей более 1000.

2. Функциональные возможности

Разработанное программное обеспечение расширяет спектр задач, решаемых блоком управления производством системы «Ma-3», следующими функциональными возможностями:

- создание технологических карт с привязкой состава изделий и их позиций;
- обеспечения вариативности связей между составом изделия, технологической картой и производственной линией для многовариантного исполнения изделия;
- включение фантомных узлов в состав изделий;
- поддержка версионности состава изделия;
- планирования потребностей в материалах (ППМ) для группы компаний;
- ведения истории инженерных изменений;
- обеспечения фиксированного горизонта планирования.

Создание технологических карт с привязкой состава изделий и их позиций

Технологическая карта предназначена для ведения информации о составе, последовательности и параметрах операций, необходимых для изготовления изделия. Использование набора технологических карт, сведённых в справочник, позволяет обеспечить балансирование производственных мощностей и подтверждать использование различных компонентов состава изделия, или **спецификации**, на всех операциях производственного заказа.

Чтобы отразить потребление компонентов в ходе производства, справочник технологических карт дополнен функцией привязки компонента к операции на основе справочника компонентов. Таким образом поддерживается как целостность данных производственного процесса, так и актуальность наличного и необходимого количества компонентов.

При внесении изменений в привязке компонентов к операциям система отследит производственные заказы, которые исполняются с использованием изменяемой технологической карты. Если такие заказы будут обнаружены, система запросит подтверждения на отражение внесённых изменений в этих заказах.

Данные дополнения к функциональности технологической карты реализованы в виде следующих возможностей:

- Регистрация связи кода операции с кодом компонента.
- Указание количества связанного компонента.
- Вспомогательная фильтрация перечня компонентов при выборе, позволяющая ограничить поиск компонентов в пределах, определённых конкретной технологической картой.

- Создание технологической карты на основании шаблона.
- Клонирование технологической карты на основании данных существующей карты.

Поддержка версионности состава изделия

Функция **Предварительный состав изделий** позволяет моделировать создание изделий, подбирая их состав для достижения оптимального сочетания. При этом обеспечивается возможность сравнительного анализа сочетаний компонентов. Наличие различных версий спецификации помогает принять решение при запуске изделия в производство. Выбранная версия преобразовывается для включения в справочник спецификаций, причём система позволяет ограничить круг пользователей, имеющих полномочия на такое преобразование.

Кроме того, предварительную спецификацию можно использовать для моделирования цен на продукцию с помощью процедуры ценообразования с использованием функций Управления запасами и Управления затратами.

Для поддержки версионности состава изделия система предлагает следующие операции:

- Включение компонентов в предварительную спецификацию. Компоненты отображаются в предварительной спецификации в виде иерархической структуры папок, идентифицируемых по их коду и описанию.
- Клонирование предварительной спецификации с возможностью внесения изменений.
- Сравнение спецификаций.
- Утверждение или отклонение предварительных спецификаций.
- Одобрение предварительной спецификации ответственным лицом.
- Ведение журнала одобрения, включающего перечень лиц, ответственных за утверждение структуры, и информацию о принятых решениях.
- Создание предварительной спецификации на основе шаблона.
- Преобразование предварительной спецификации в действительную.
- Групповая замена компонентов в предварительной или действительной спецификациях.

Вариативность связей

Функционал вариативности связей разработан для случаев, когда технология производства изделия допускает различные **варианты изготовления**. Для обеспечения такого многовариантного исполнения между спецификацией изделия и технологической картой устанавливаются множественные связи.

Совокупностью версии спецификации изделия и версии технологической карты является Вариант изготовления, который содержит набор производственных операций и используемых компонентов.

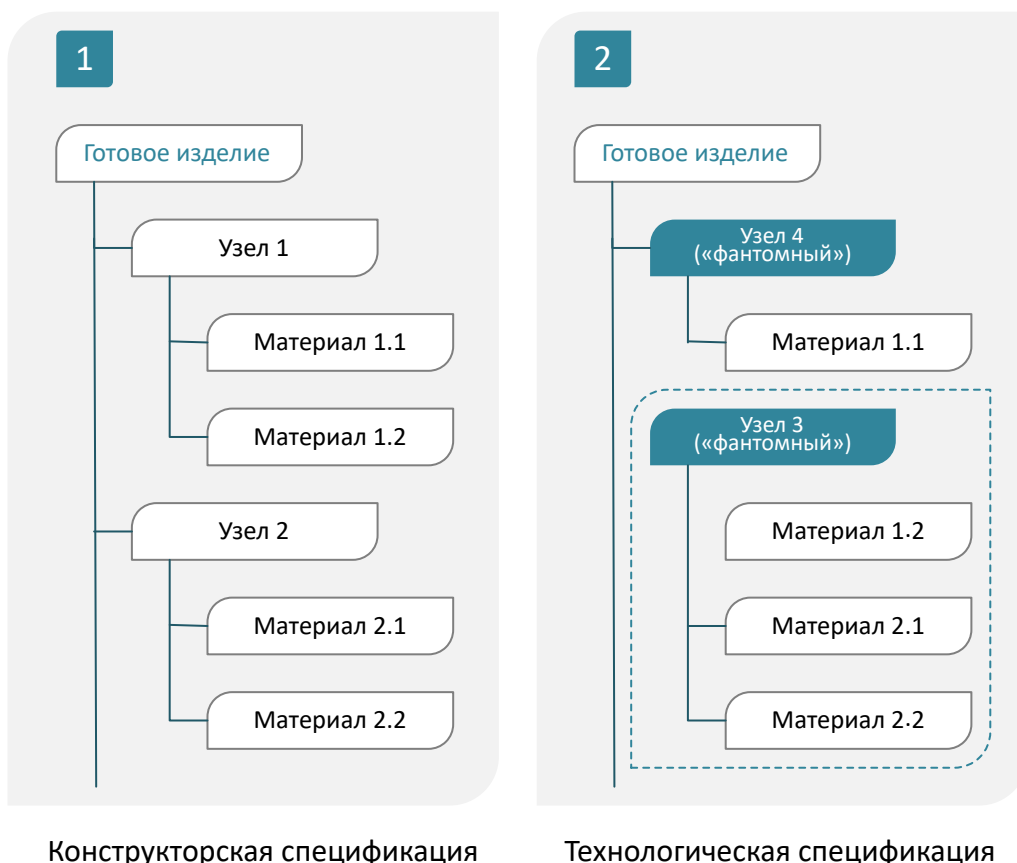
Применимость того или иного Варианта изготовления зависит от двух параметров:

- Диапазон дат, внутри которого применим данный Вариант.
- Диапазон размера партии изготовления, внутри которого применим данный Вариант.

Включение фантомных узлов в состав изделий

Многоуровневые спецификации могут содержать как узлы складированных полуфабрикатов, так и нескладированные фантомные узлы. **Фантомный узел** представляет собой нестандартный набор, который позволяет группировать материалы, необходимые для изготовления сборки младшего уровня (подсборки). При создании спецификации для родительского элемента какой-либо элемент может быть указан как фантомный. Фантомный узел в свою очередь содержит свой набор компонент. Как правило, фантомный узел представляет собой один конструкторский узел, дополненный частью компонент из другого конструкторского узла. Тем самым достигается так называемая «собираемость» изделия. Фантомная спецификация материала позволяет при необходимости изготовить сборку и поместить её в запас. Процесс планирования переходит от фантомной сборки к компонентам.

Если в спецификации изделия используется фантомный узел, то операциям технологической карты могут быть присвоены позиции - компоненты фантомного узла, но не сам фантомный узел. Собственно фантомные узлы используются в технологических спецификациях (технологических подсборках).



Признак использования компонента как фантомного присваивается компоненту в соответствующем справочнике.

Планирование потребностей в материалах для Группы компаний

Процедура **планирования потребности в материалах** (ППМ, MRP) предназначена для расчета календарного плана потребности в изготовлении полуфабрикатов и закупке сырья, материалов, комплектующих с учетом параметров производственной документации, объемов внешней и вторичной потребности, имеющегося уровня запаса и будущих (фиксированных) поступлений сырья и материалов.

Отличительной особенностью данной программы по сравнению со стандартной является то, что в ней реализуется согласованное планирование на уровне Группы компаний, включая учет местоположения, приоритетов и доступности склада поставок.

Программа позволяет получить консолидированное представление о запасах, запросах на закупку, прогнозах и заказах на продажу, а также сводный производственный план всех компаний и их филиалов, входящих в группу MRP, одна из которых является Центральной компанией для данной Группы.

Запуск расчета выполняется для одной компании (Центральной компании). В процессе расчёта создаются заказы на поставку и производственные задания для всех других компаний, а также пересчёт запасов. Посредством дополнительных настроек также могут быть созданы и обработаны Запросы на перемещение остатков запасов между компаниями.

Ведение истории инженерных изменений

Эта функция позволяет отслеживать изменения, внесённые в данные спецификации или технологической карты. Для реализации контроля инженерных изменений используется версионность основных объектов – Спецификации изделия и Технологической карты. Оба эти объекта получили функционал управления версиями. Дополнительно был разработан объект Вариант изготовления изделия, который отражает взаимосвязь версии Спецификации и версии Технологической карты.

Обеспечение фиксированного горизонта планирования

Процедура планирования потребности в материалах (ППМ, MRP) предназначена для расчета календарного плана потребности в изготовлении полуфабрикатов и закупке сырья, материалов, комплектующих с учетом параметров производственной документации, объемов внешней и вторичной потребности, имеющегося уровня запаса и будущих (зафиксированных в Плане потребности) поступлений.

Задача детального планирования потребности в материалах является одной из самых ресурсоемких и требует длительного времени расчета. Отличительной особенностью данной программы является то, что исходные данные ППМ для расчёта полностью обрабатываются в оперативной памяти сервера. Это позволяет на порядок сократить время ожидания результата.

Помимо этого, в программе реализован так называемый «фиксированный горизонт планирования» - подход, который позволяет «зафиксировать» часть объектов покрытия потребности, созданных в рамках предыдущего прогона планирования в системе. В результате системе не надо заново пересчитывать эти объекты, что также сокращает время планирования.

3. Технические требования

Ниже приведены минимальные требования к среде функционирования ПО – аппаратному и программному обеспечению, необходимым для корректной работы ПО. Порядок оценки необходимых вычислительных ресурсов и установки программного обеспечения среды функционирования приведены в документе «Руководство по установке ПО Ма-3 УП»

Таблица 1. Минимальные требования к аппаратному обеспечению

Сервер приложения/СУБД	<i>раздельная установка</i>	<i>совместная установка</i>
Процессор x86-64 с тестом производительности ¹ от 5000	2 ядра, 2ГГц	4 ядра, 2ГГц
Память	2 Гб	4 Гб
Дисковое пространство	15 Гб	25 Гб
Сеть	Ethernet 100 Мбит/с	Ethernet 100 Мбит/с
Клиентская часть	<i>для ОС семейства Linux</i>	<i>для ОС семейства Windows</i>
Процессор x86-64	Требования ОС	Требования ОС
Память	Требования ОС + 2 Гб	Требования ОС + 4 Гб
Дисковое пространство	Требования ОС + 300 Мб	Требования ОС + 500 Мб
Сеть	Ethernet 100 Мбит/с	Ethernet 100 Мбит/с

¹. Тесты производительности процессоров доступны на <https://www.cpubenchmark.net>

Таблица 2. Минимальные требования к программному обеспечению

Сервер приложения / СУБД	ОС – Astra Linux Special Edition 1.7 Библиотеки и инструментарий UNIXODBC (из базовой поставки ОС) и ODBC-PostgreSQL 1:09.05 СУБД – PostgreSQL (или Postgres Pro) версии 9.6 Приложение DBAccess 4.2 build 20.1.1.3
Клиентская часть	ОС – Astra Linux Special Edition 1.7; Microsoft Windows 8.1, 10 приложение SmartClient 7.0.19120SP build 19.3.1.4 WEB-браузеры – любой современный веб-браузер, поддерживающий стандарты HTML5 и CSS3, например: <ul style="list-style-type: none">• Chrome 96;• Mozilla Firefox 95;• Microsoft Edge 94;• Safari 14.1.2.



Важно: При использовании «ПП» в ГИС, ЗО КИИ и ИСПДН необходимо применение ОС и СУБД, сертифицированных в Системе сертификации средств защиты информации по требованиям безопасности соответствующего уровня (класса).

4. Требования к персоналу

Устанавливаются следующие требования к количеству и минимальной квалификации персонала (пользователей) для эксплуатации ПО:

- количество пользователей ПО определяется текущими потребностями заказчика программного обеспечения с учетом ограничения числа рабочих мест согласно лицензионному договору;
- пользователи должны иметь базовые навыки работы с операционными системами семейства Linux или Windows.

5. Режим функционирования

В основном режиме функционирования программное обеспечение обеспечивает:

- непрерывную работу в режиме – 24 часа в день, 7 дней в неделю (24x7);
- выполнение всех функций в полном объеме, за исключением периодов проведения профилактических и других работ, а также устранения возникших нештатных ситуаций.

В случае возникновения нештатных ситуаций возможность восстановления работоспособности ПО обеспечивается путем отката до последней рабочей версии с сохранением целостности информации на уровне СУБД. Вопросы технического сопровождения ПО более подробно рассмотрены в документе «Описание жизненного цикла ПО Ма-3 УП», содержащего описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла, в том числе устранение неисправностей и совершенствование, а также информацию о персонале, необходимом для обеспечения такой поддержки.

6. Типовые решения

Для функционирования ПО применяется программное обеспечение сторонних производителей:

- Операционная система сервера приложений. В общем случае Linux-совместимая серверная ОС. В базовом варианте предполагается использование ОС AstraLinux CE (Орёл).
- Java Runtime Environment (JRE) – среда исполнения приложений JAVA
- Apache HTTP сервер – WEB-сервер для работы WEB-клиента
- Драйвера СУБД PostgreSQL – ODBC DataBase Connector (UNIXODBC и ODBC-PostgreSQL)
- СУБД PostgreSQL

Данное программное обеспечение не входит в состав поставки. Особенности настройки и установки данного программного обеспечения применительно к ПО «Ма-3: Управление производством» рассмотрены в документе «Руководство по установке ПО Ма-3 УП».