



## Borlas Assembly Scheduler — новое слово в планировании сборочных процессов сложных технических изделий

Многолетний опыт работы специалистов Консалтинговой группы «Борлас» с предприятиями сложного машиностроения (авиастроение, ракетостроение, двигателестроение, судостроение) показывает, что одной из наиболее сложных и значимых задач, определяющей результат всего процесса производства сложных технических изделий, является планирование процессов окончательной сборки, в том числе планирование сборки крупных узлов и агрегатов. Важнейшей целью планирования является формирование оптимального графика сборочных операций с учётом:

- технологических особенностей производственных операций (возможность параллельного выполнения, одновременное начало/завершение, начало только после выполнения определённых операций или через определённое время, альтернативные цепочки операций и т.д.);
- обеспеченности комплектующими и материалами;
- доступности инструмента, оборудования и спецодежды;
- доступности рабочих соответствующей квалификации и уровня допуска с учётом возможности совмещения профессий и бригадной организации работ.

На рынке практически отсутствуют специализированные продукты для решения задач планирования окончательной сборки, каждое предприятие пытается решать их по своему, как правило, с помощью разработки собственных или доработки имеющихся программных продуктов. В лучшем случае такие средства планирования способны учитывать только минимум ограничений, без какой-либо оптимизации.

### *Применяя Borlas Assembly Scheduler на своём предприятии, вы сможете:*

- Организовать процесс сборки оптимальным образом с учётом текущей доступности материалов, комплектующих, персонала, оборудования и спецодежды, используя, при необходимости, возможность параллельного выполнения операций и альтернативные варианты изготовления.
- Своевременно получать информацию по отклонениям от графика сборки, как в разрезе конкретных операций, так и по изделию в целом, с рекомендациями по устранению отклонений.
- Поддерживать высокий уровень качества за счёт назначения на операции только специалистов требуемой квалификации, обладающих соответствующими допусками и навыками.
- Оптимизировать затраты за счёт минимизации использования рабочих высоких разрядов на низкоквалифицированных операциях.



## Специфика сборочных процессов

Как правило, процесс окончательной сборки сложных технических изделий организуют по одному из типов:

### Подвижная сборка

Характеризуется тем, что процесс окончательной сборки изделия разбит на последовательные этапы, которые выполняются на определённых рабочих местах, оснащённых специализированным оборудованием (стенды, стапели и пр.). Само изделие перемещается между этими рабочими местами, причем каждое последующее изделие не может быть перемещено на рабочее место, пока это место не будет освобождено предыдущим изделием. Характерно для авиастроения.

### Стационарная сборка

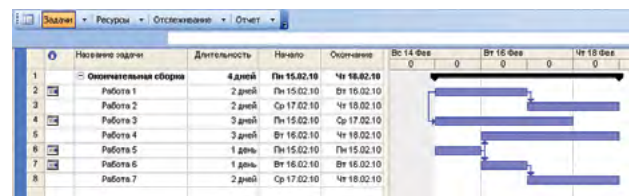
Характеризуется тем, что процесс окончательной сборки не привязан к рабочим местам, изделие не перемещается между рабочими местами, все операции выполняются непосредственно на изделии, а специализированное оборудование и инструменты перемещаются между изделиями, которые могут собираться одновременно. Характерно для ракетостроения и двигателестроения.

Сборка крупных узлов и агрегатов также выполняется по одному из названных типов, либо с использованием их комбинаций.

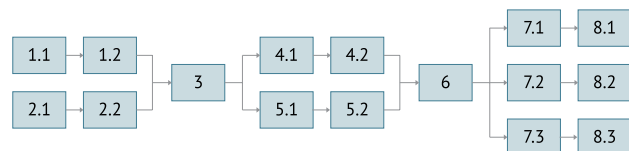
Часто в рамках техпроцесса отдельные сборочные операции могут быть сгруппированы в сборочные паспорта, в рамках которых могут быть определены правила взаимосвязи операций (например, Окончание-Начало, Начало-Окончание, Начало-Начало, Окончание-Окончание, Запозывание или Опережение на заданное время и т.д.), а также заданы альтернативные последовательности их выполнения.

Сборочные паспорта могут быть сгруппированы в схемы паспортов сборки, представленные в виде сетевых графиков, в рамках которых также определяются правила взаимосвязей между паспортами.

Упрощённые схемы взаимосвязей сборочных операций и паспортов приведены на рисунках ниже.



Упрощённая схема графика сборки на примере одного из этапов сборки воздушного судна



Фрагмент схемы паспортов сборки ракеты-носителя



## Возможности планирования сборочных процессов с помощью Borlas Assembly Scheduler

В основу решения Borlas Assembly Scheduler (BAS), разработанного специалистами Консалтинговой группы «Борлас», заложены технологии и инструменты оптимизационного планирования IBM iLog.

Решение применимо для всех типов сборочных процессов (подвижный, стационарный, комбинированный), учитывает взаимосвязи как между сборочными паспортами, так и между операциями внутри паспорта, и может быть использовано как для планирования окончательной сборки изделий, так и для планирования сборки крупных узлов и агрегатов.

### Решение обеспечивает реализацию следующих базовых функций:

- Интеграция с системами предприятия в части загрузки исходных технологических данных для планирования сборочных процессов.
- Интеграция с системами предприятия в части загрузки данных о фактической доступности материалов, комплектующих, персонала, оборудования, спецоснастки, информации о выполнении операций, и возможность их корректировки/уточнения непосредственно в BAS.
- Расчёт оптимального (с точки зрения целевой функции) графика операций сборки с учётом заданных ограничений и информации о фактической доступности материалов, комплектующих, персонала, оборудования, спецоснастки, а также информации о ходе выполнения операций.
- Визуализация результатов расчёта в экранных формах, отчётах и на диаграмме Ганта.
- Возможность анализа результатов по заданным KPI.
- Возможность моделирования ситуаций «что-если» с изменением исходных данных в BAS и пересчётом планов.
- Интеграция с системами предприятия в части передачи результатов расчётов.
- Возможность формирования по результатам расчётов в BAS первичных документов (сменно-суточное задание, требование-накладная на комплектацию).
- Многопользовательский режим работы с возможностью разделения прав доступа к функциям и данным.



### Целевая функция для оптимизации и ограничения

Целевая функция решения — минимизация количества дней просрочек относительно заданных дат спроса (на конечные изделия / этапы сборки / крупные узлы и агрегаты) с учётом ограничений по:

- Имеющимся мощностям и графикам доступности ресурсов (оборудование, персонал, спецоснастка и специнструмент).
- Квалификации персонала (разряд, допуски, навыки, совмещение профессий).
- Связям между операциями и связям на уровне схемы сборки паспортов.
- Доступности материалов и комплектующих как в цехах, так и на складах снабжения.
- Выполненным операциям / сборочным паспортам / этапам сборки.
- Материалам и комплектующим, выданным на операции / сборочные паспорта / этапы сборки.

### Решение Borlas Assembly Scheduler будет эффективно для вашего предприятия, если вы:

- Имеете этапы производства, связанные со сборкой сложных технических изделий, причём принципиально, окончательная это сборка изделия или сборка крупных узлов и агрегатов.
- Используете любую учётную/ERP-систему (включая системы производственного учёта), будь то Oracle E-Business Suite, SAP, 1C и другие, т. к. предполагается минимальный объём интеграции данного программного решения с учётной/ERP-системой.
- Имеете пооперационное описание сборочных процессов в электронном виде (Excel как один из вариантов). Запуск решения можно осуществлять по участкам / цехам по мере готовности данных.



## Основные направления деятельности

### Управленческий консалтинг

- Бизнес-консалтинг;
- Разработка стратегий развития ИТ-систем;
- Консалтинг в сфере управления персоналом;
- Консалтинг в сфере финансов и бюджетирования.

### Создание корпоративных информационных систем управления

- Внедрение бизнес-приложений;
- Технологический консалтинг;
- Создание систем управления производством и планирования сборочных процессов;
- Внедрение собственных разработок в сфере налогового учёта, формирования бухгалтерской отчётности, казначейского управления денежными средствами;
- Функциональная техническая поддержка ИТ-систем;
- Внедрение отраслевых ИТ-систем на основе разработанных специалистами компании типовых решений.

### Создание инженерной и вычислительной инфраструктуры

- Центры обработки данных;
- Платформы для вычислительных комплексов;
- Сети передачи данных;
- Инженерные системы;
- Мультимедиа-комплексы.

### Построение комплексных систем управления жизненным циклом изделия и совместной работы

- Внедрение передовых методов проектного управления;
- Управление стоимостью жизненного цикла изделия;
- Управление надёжностью и отказобезопасностью изделия;
- Интегрированная логистическая поддержка;
- Консалтинг и техническая поддержка на всех стадиях внедрения PLM-систем;
- Интеграция PLM, ERP, MES и унаследованных систем.

### Создание комплексных систем технической безопасности

- Оценка рисков и угроз, аудит действующих систем безопасности, постановка задач по их совершенствованию;
- Разработка решений, концепций и программ в сфере безопасности;
- Построение комплексных систем, охватывающих весь спектр задач: от контроля управления доступом до досмотра граждан, грузов и транспортных средств;
- Интеграция специальных технических средств, создание систем сбора и обработки информации;
- Подготовка персонала к обслуживанию систем безопасности, разработка инструкций, регламентов и методик тестирования;
- Техническое сопровождение и мониторинг работы внедрённых решений.

### Ключевые клиенты

Магнитогорский металлургический комбинат, АХК Сухой, НПК Уралвагонзавод, ФГУП НАМИ, Группа ГАЗ, АвтоВАЗ, Объединённая автомобильная группа, НИЦ Курчатовский институт, Корпорация ТехноНИКОЛЬ, Группа Транзас, Базовый Элемент, ГКНПЦ имени Хруничева, ЭМЗ имени Мясищева, Карачаровский механический завод, ГП Антонов, Мосводоканал, МОЭК, ФСК ЕЭС, Челябинэнергосбыт, Волгоградэнергосбыт, Молдовагаз, Газпромнефть, Северсталь, Уралкалий, ФосАгро, Еврохим, Агрохолдинг Кубань, Государственный Эрмитаж, Высший Арбитражный суд, Почта России, Ростелеком, ВымпелКом, АШАН Россия, Леруа Мерлен, Ворнер Мьюзик, Тошиба Медикал Системз, Макдоналдс, Вимм-Билль-Данн, МДМ Банк, АКБ Росбанк, Пенсионный капитал, Аэрофлот — российские авиалинии, аэропорты Домодедово, Шереметьево, Внуково, МАИ, М.Видео, Mail.ru, Яндекс.

[www.borlas.ru](http://www.borlas.ru)

[facebook.com/Borlas.CIS](https://facebook.com/Borlas.CIS)

Тел.: +7 (495) 545-59-30

Факс: +7 (495) 545-59-31

E-mail: [info@borlas.ru](mailto:info@borlas.ru)

Россия, 117105, Москва, Новоданиловская наб., дом 4а

ООО «Группа Борлас»