**Список нерешенных и неуточненных вопросов  
с предложениями по прототипу**

**По заказам и транспортировке**

(?) Кратность объема заказа грузоподъемности вагонов/контейнеров. Окончательно так и не выяснили, можно ли недогружать вагоны. Скорее всего, нет. Что делать, если объем заказа слишком маленький – меньше вагона? Что делать, если в интервал толеранса не попадает ни одного целого числа вагонов/контейнеров (для экспорта толеранс ±2%, объем вагона ~65 т)?

(\*) Предложение для прототипа: строго считать объем заказа кратным грузоподъемности вагонов/контейнеров. Если весь объем меньше вагона, брать максимальную границу толеранса (с учетом кратности слиткам).

(?) Также не выяснили окончательно, можно ли при отгрузке комбинировать вагоны и контейнеры. В присланных графиках отгрузки на КРАЗ нет ни одного такого случая, однако в формах заложена возможность комбинирования вагонов и контейнеров.

(?) Во время отгрузки присутствует фактор неопределенности – не известно точно, с какой грузоподъемностью прибудут вагоны. Какую именно грузоподъемность учитывать? Просто усреднять по весу нельзя, так как среднее значение может быть не кратно весу слитка.

(\*) Предложение для прототипа: Снять фактор неопределенности на этапе загрузки данных. Для каждого продукта должно быть определено, в какие вагоны/контейнеры их можно грузить и по сколько слитков (тонн для чушки, бухт для катанки).

То есть нужна таблица TRANSPORT\_LOAD:

- PRODUCT\_ID;

- CONTAINER\_TYPE\_ID;

- NUM\_INGOTS.

Сейчас в погрузочных нормах есть данные, в которых для одинаковых СЦ указано два возможных числа слитков для погрузки в ПВ – 38 и 42. В предлагаемой таблице это можно учесть, просто сделав две разные записи.

(?) Ограничение по общему числу контейнеров, доступных на завод. Будет ли оно? Каковы цифры для тестовых данных?

(?) Оказывается, что заказы с несколькими сроками отгрузки сложно разделить на отдельные заказы. Помимо того, что это неудобно делать в SAP, не ясно, как распределить толеранс объема по каждой отгружаемой части.

Например: весь заказ на (600±60 т) нужно отгрузить 5, 10 и 20 числа примерно по 200 т. Вымышленные варианты:

1. Перенести весь толеранс на каждую часть, т.е. 200±60 т. При этом может произойти выход за рамки общего толеранса 600±60 т.
2. Уменьшить толеранс соответственно, т.е. 200±20 т. Это ограничивает свободу в выборе объема и может привести к тому, что этот объем фиксирован (определенное число вагонов) или вообще может не попасть в целое число вагонов.
3. Варьировать объемы частей произвольно, при условии, что каждая из них содержит по крайней мере 1 вагон, а в сумме они не нарушают общий толеранс 600±60 т. Это приведет к дополнительным зависимостям между заказами.

Необходимо выяснить, как есть на самом деле.

(\*) Предложение для прототипа: проблему не учитывать, привести входные данные к оговоренному ранее виду, в котором у каждого заказа один крайний срок отгрузки.

(?) Снятие заказов или уменьшение объемов заказов, выходящее за нижние пределы толеранса осуществляется непросто. Этот вопрос должен решаться трейдерами. В идеале им нужно сообщить, какой объем какого сплава нужно снять (например, нужно снять столько-то цилиндрических слитков). А потом они решают, с каких заказов это можно снять.

(\*) Предложение для прототипа: оставляем прежний подход – при отсутствии допустимых расписаний снимаем часть объема неприоритетных по объему заказов. Получив наилучшее решение, выделяем заказы с уменьшенным объемом.

(\*) Предложение для следующих версий системы: выдавать список других заказов с похожей продукцией на том же заводе, чтобы трейдер выбирал, с какого заказа снимать объем.

(?) Штрафные функции за просроченные *ShippingDate* и *DueDate*. В присланных данных я не нашел, но нужно посмотреть, нарушается ли хоть где-то *DueDate* в плане, составленном литейщиками в тестовых данных.

(\*) Для прототипа учитывать *ShippingDate* не будем.

(?) Требуется полный перечень формализованных пожеланий заинтересованных лиц по коррекции расписания. Например, «заказ *i* должен производиться на агрегате *k*», «заказ *i*1 должен производиться раньше заказа *i*2».

(\*) Для прототипа не нужно.

**По производству**

(?) Существует зависимость от производства первички:

1. По сырцу. Необходимо проверять, чтобы сырца из электролизеров хватало на производство первички, из которой ~10% требовательной к содержанию примесей (АВЧ) и ~90% нетребовательной (АТЧ).
2. По мощностям. На планируемых нами агрегатах могут производить первичку. То есть литейщики планирую производство и того, и того.

(\*) Предложения Наташи для прототипа: считать производство первички как данность. Занятые мощности указывать в виде строгих периодов недоступности литейных агрегатов. Проверять, чтобы суммарного объема сырца в плане на выливку в каждом литейном отделении в каждую смену хватало на производство фиксированного объема первички и планируемого объема сплавов. Если сырца не хватает, то считать расписание недопустимым или вводить штрафы (какие?).

(?) Процесс литья нужно моделировать по всему литейному отделению, так как многие элементы (фильтры с нагревателями, оснастки, линии Хертвич) связывают литейные агрегаты, делают их работу взаимозависимой. Поэтому из тестовых данных наиболее актуальны сейчас:

1. Состав оборудования на каждом ЛО рассматриваемых заводов
2. Постоянные, НСИшные данные по этому оборудованию

(?) Будем ли в итоге детализировать промывки по ходкам? Если да, то нужны подробности. Промывочный объем уже есть в данных по переходам. Как по нему рассчитывать ходки?

(?) По гомогенизации: определение числа заготовок разного диаметра, которое помещается в оба буфера линии. Длины буферов указаны в метрах. Число заготовок нужно либо рассчитывать по диаметру, либо получать из таблицы – на конкретных данных результаты расходились.

(\*) Предложение: брать число заготовок каждого диаметра из таблиц. Если на линии находятся заготовки разного диаметра, то использовать нормированную (на максимальное число заготовок данного диаметра) сумму числа заготовок каждого диаметра.

(?) Штрафная функция за выкладывание заготовок на пол перед гомогенизацией.

(?) Для Т-образной чушки на КРАЗ промывки зависят не только от марки, но и от ТС.

(\*) Если данные по этим переходам есть, то их в принципе можно учесть, используя алиасы.

1) Формальная информационная модель для НСИ

    Анализ информационных требований. Создание модели данных.

2) Программная реализация математическая модель объектов производства.

    Анализ моделей объектов производства: завод, литейное отделение, литейный агрегат, миксер, миксер копильник, миксер раздатка, литейная машина, линия гомогенизации и резки, оснастка, фильтр, разогреватель фильтров, план на выливку электролизера. Выбор оптимальных структур данных. Реализация их.

3) Программная реализация разбора входных данных в формате excel.  
    Синтаксический анализ входных данных с последующим преобразованием в структуру данных с использованием методологии TDD (Разработка через тестирование)

4) Программная реализация сохранение данных в БД.

    Реализация подключения к БД. Вставка данных в таблицы БД.

5) Программная реализация ограничения по сырцу

    Выбор структуры данных для математических моделей: часть заказа, ходка. Реализация алгоритма с использованием методологии TDD (Разработка через тестирование)

6) Программная реализа процесса литья.  
    Выбор структуры данных для схем агрегатов и операций на них (подготовки миксера, подготовка раздатки, замена оснастки,литья). Реализация алгоритма процесса литья для каждого агрегата с использованием методологии TDD (Разработка через тестирование)