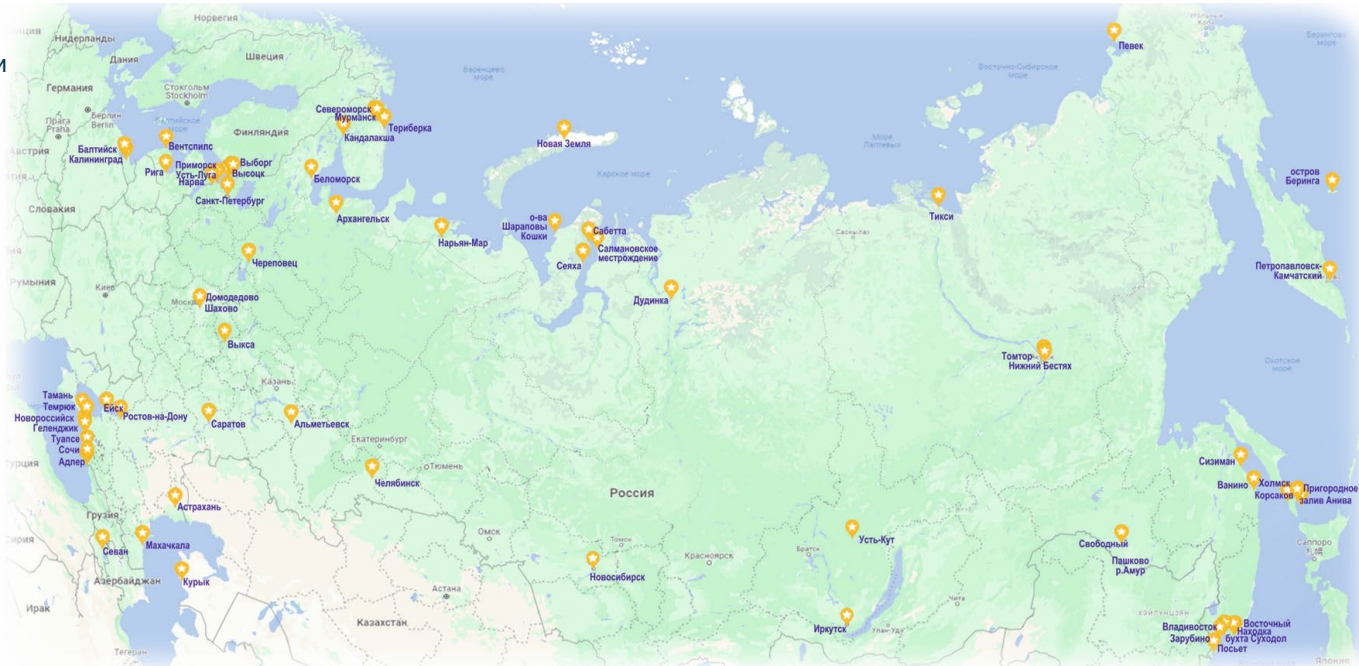


Схема грузопотоков как инструмент проектирования специализированных терминалов навалочных грузов

Никита Полушин

*Начальник отдела технологии
ООО «Морстройтехнология»*

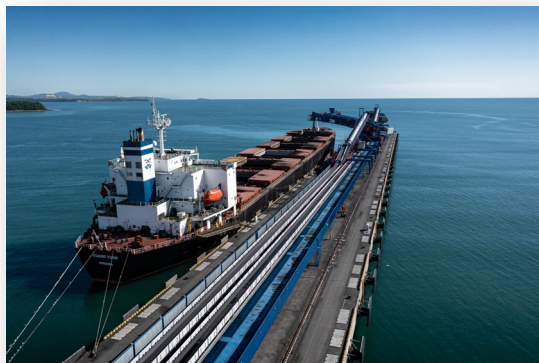
- Предпроектные проработки различной глубины и сложности: бизнес-планы, концепции, декларации о намерениях, обоснование инвестиций;
- Проектирование:
 - универсальных и специализированных (контейнерных, навалочных, наливных и др.) портовых терминалов;
 - объектов транспортно-складского назначения (логистических центров);
 - гидротехнических сооружений (оптимизация конструкций);
- Авторский надзор и техническое сопровождение строительства;
- Генпроектирование;
- Консультационные и инжиниринговые услуги;
- Обследование причалов, зданий и сооружений;
- Инженерные изыскания;
- Маркетинговые исследования грузопотоков, оптимизация логистики предприятий, оценка коммерческой эффективности.



Опыт проектирования специализированных терминалов навалочных грузов

За время работы запроектировано большое количество специализированных комплексов по перегрузке навалочных грузов, многие из объектов прошли путь от предпроектных проработок до рабочей документации, строительства и ввода в эксплуатацию.

- ❖ Port Favor (Еврохим Терминал Усть-Луга)
 - ❖ Морской порт Суходол
 - ❖ ВаниноТрансУголь
 - ❖ Дальтрансуголь
(увеличение мощности до 40 млн т/год)
- ❖ Находкинский морской торговый порт
(линия ВО-Стакер)
 - ❖ Порт Тамань ОТЭКО
(в части СРВ угля, СРВ серы, СРВ мин.удобрений)
 - ❖ КПУ Лавна (РД и корректировка ПД)



Помимо этого, выполнено большое количество предпроектных проработок по различным комплексам со специализированной технологией.

Определения. Нормы

Схема грузопотоков экспортного терминала навалочных грузов – схематичное изображение основных технологических элементов терминала (основного технологического оборудования и производственных сооружений) с указанием направлений движения груза.

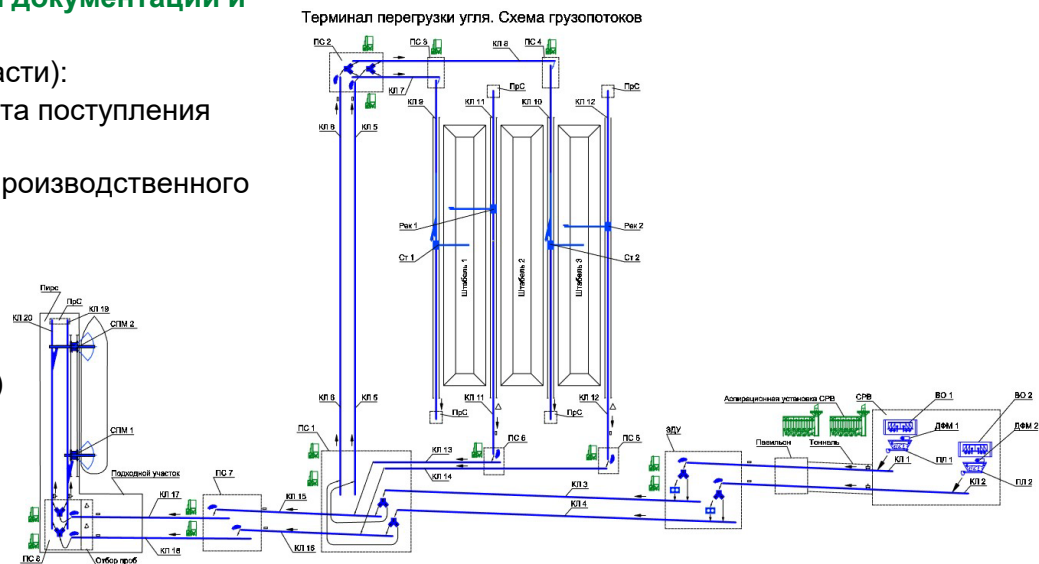
1. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

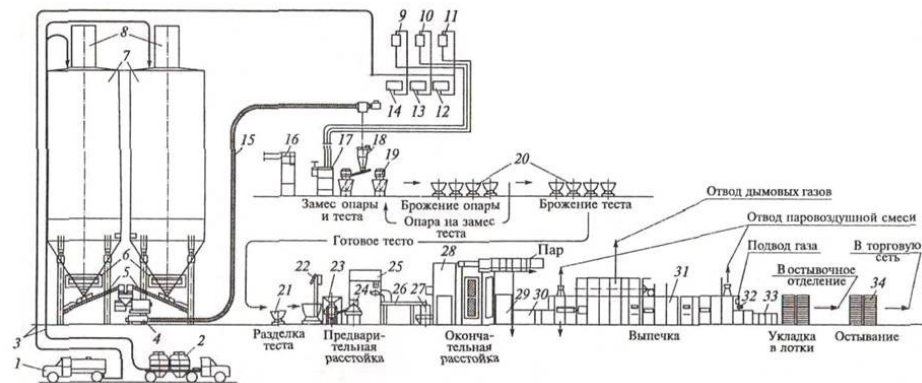
Раздел 6 "Технологические решения" содержит (в графической части):

- р) принципиальные схемы технологических процессов от места поступления сырья и материалов до выпуска готовой продукции;
- т) схему грузопотоков (при необходимости) — для объектов производственного назначения.

2. ГОСТ Р 56639—2015 «Технологическое проектирование промышленных предприятий. Общие требования» дает следующие определения:

- **технологический процесс:** Совокупность операций (стадий) по производству, упаковке и контролю продукции;
- **технологическая (процессуальная) блок-схема:** Графическое представление последовательности основных стадий (операций) технологического процесса с указанием исходных и упаковочных материалов, технологических сред, промежуточной и готовой продукции, мест образования отходов и выбросов, основных контрольных операций и других специальных требований (для чистых помещений — классы чистоты).





Технологическая схема производства хлеба

В технологических схемах производства обычно присутствуют:

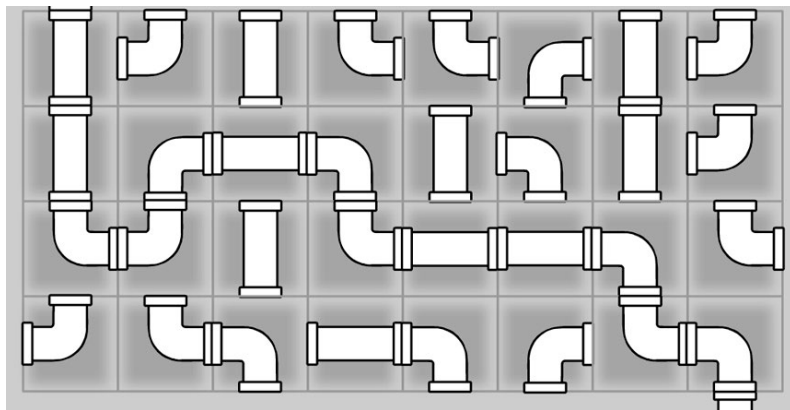
1. Поступление сырья
2. Этапы процесса производства
3. Этапы контроля качества сырья и продукции
4. Отходы производства
5. Выпуск готовой продукции

«Продуктом производства» морского порта является *процесс* перегрузки груза с одного вида транспорта на другой. По сути, в порту оказывается *услуга* по перегрузке грузов. Это диктует существенные отличия от технологических процессов на производстве какого-либо вида продукции, где происходит один или несколько *технологических переделов*:

1. Отсутствие в технологическом процессе *сырья*. Вместо сырья в морской порт прибывает *груз*. Прибытие груза в порт является началом технологического процесса;
2. При технологических операциях в порту изменения качества груза не происходит, наоборот одной из важнейших задач при производстве перегрузочных операций и во время хранения, является задача сохранить *качество груза*. Для сохранения и анализа качества груза в составе технологического оборудования могут присутствовать: магнитные сепараторы, грохота и дробилки (для дробления груза, смерзшегося в процессе транспортировки или хранения), пробоотборники и т.п.;
3. В связи с тем, что в порту не производятся операции технологического передела, отсутствуют и отходы производства. В отдельных случаях необходимо учитывать вопросы хранения и утилизации (вывоза из порта) поврежденной или использованной тары, сепарации, загрязнённого груза (собранного при зачистке склада или очистке оборудования);
4. Вместо выпуска готовой продукции *окончанием* технологического процесса в порту является *погрузка* груза на транспортное средство и его *отправка*.

Почему мы вообще говорим о схеме грузопотоков? Зачем она нужна?

- ❑ На стадии **предпроектных проработок и оценки инвестиций** схема грузопотоков должна разрабатываться для всех вариантов технологических решений. На основании схем можно точно определить состав оборудования для дальнейшего сравнения капитальных затрат.
- ❑ Схема грузопотоков является важным документом при **проведении конкурса и заключения контракта** на комплексную поставку оборудования терминала. Вместе с *технологическим планом, техническими требованиями и спецификацией (перечнем) оборудования* она составляет необходимый комплект технической документации для понимания потенциальными поставщиками объема поставки.
- ❑ Схема грузопотоков является **основой для разработки раздела АСУ ТП**, т.к. на схеме прослеживается взаимосвязь между оборудованием, цепочки транспортирования груза. На основе схемы грузопотоков в результате создается визуализация в пункте управления терминалом.



Если не разрабатывать и не прорабатывать схему грузопотоков?

«Начиная, представляйте конечную цель»

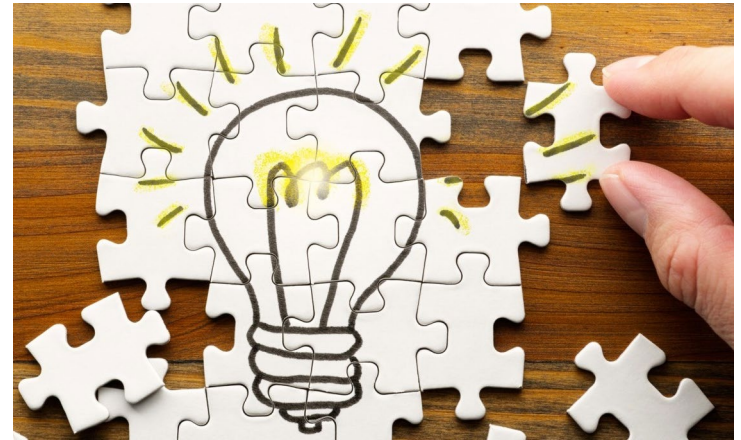
Стивен Кови «Семь навыков высокоэффективных людей»

Зачастую «конечная цель» у всех разная. У проектировщиков – выпуск ПД (РД), у строителей – завершение строительства и ввод в эксплуатацию. Но объект проектируется и строится для того, чтобы выйти на заданный грузооборот, окупить вложения и приносить прибыль.

Поэтому при проектировании специализированного портового комплекса важно сразу продумывать, как он будет работать.

Неточности в технологии могут привести к избыточным капитальным затратам или к последующим проблемам в эксплуатации и /или избыточным эксплуатационным затратам. Например, какое-то оборудование может оказаться перегружено операциями или могут возникать ситуации, когда невозможна одновременная работа транспортных потоков, которые должны работать одновременно.

Важно принять взвешенное решение, а для этого необходимо (помимо прочих данных) разрабатывать и оценивать варианты схем грузопотоков.



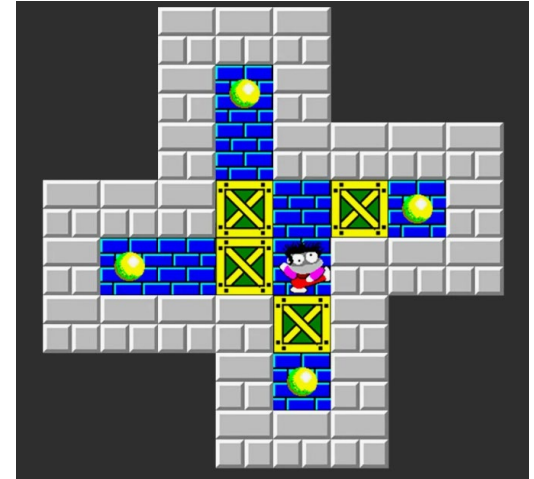
На основании опыта проектирования терминалов навалочных грузов были сформулированы некоторые принципы проектирования ТКС:



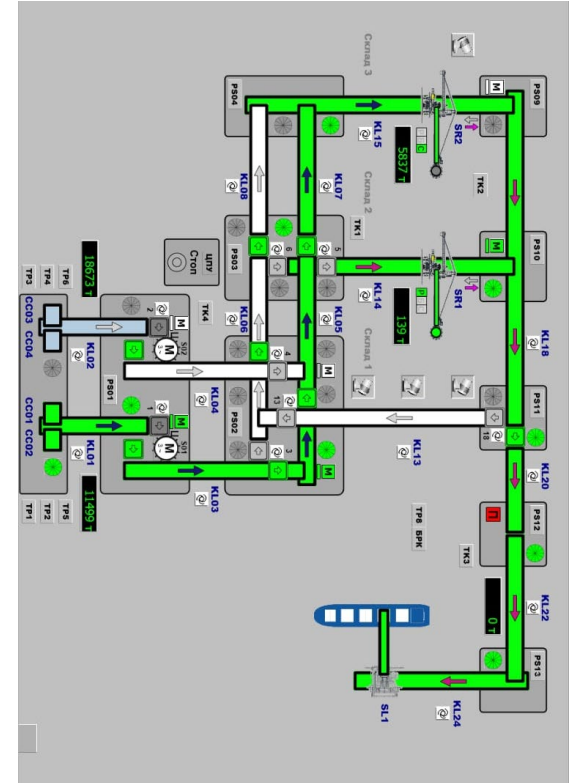
Сбалансированность



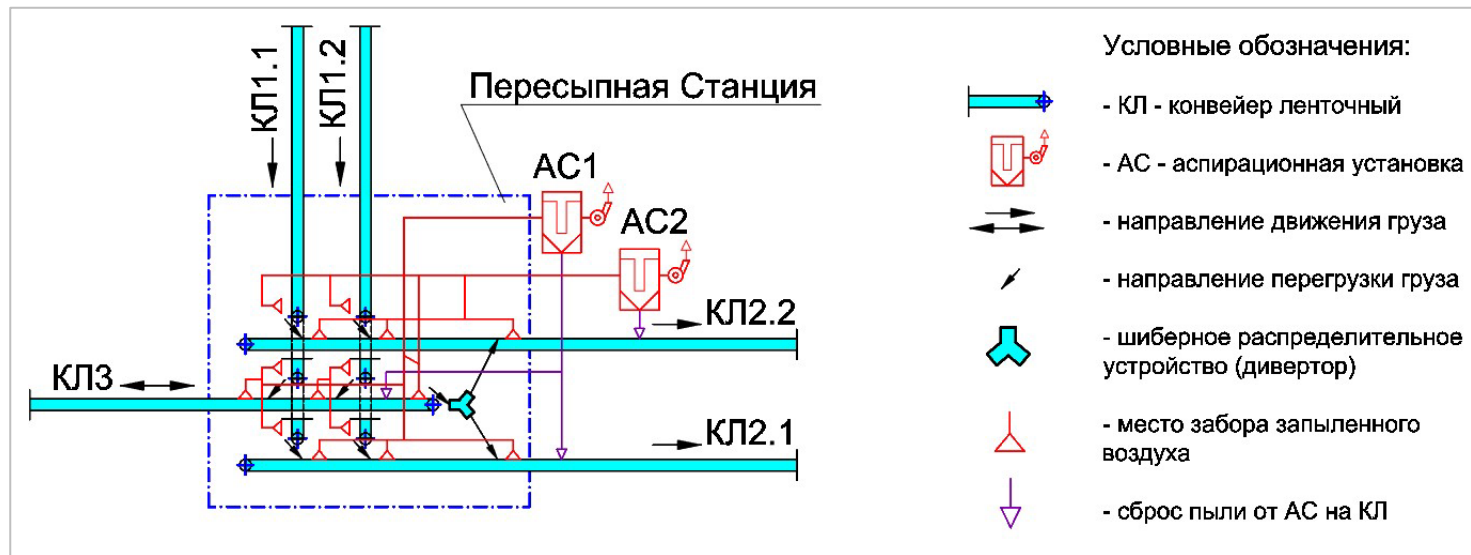
Гибкость



**Минимизация
движения груза**

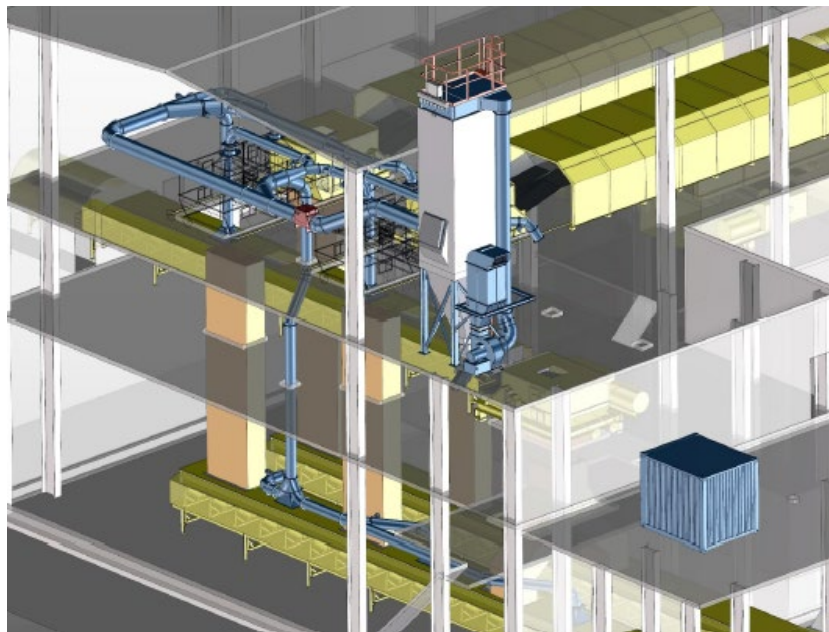
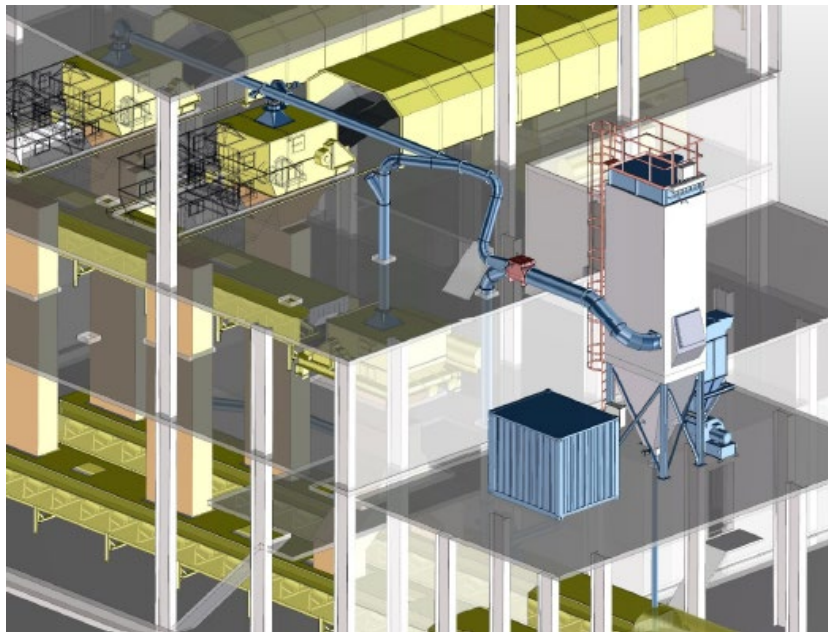


Пример решения производственной задачи с использованием схемы грузопотоков после прекращения поддержки со стороны поставщика оборудования по строящемуся специализированному терминалу



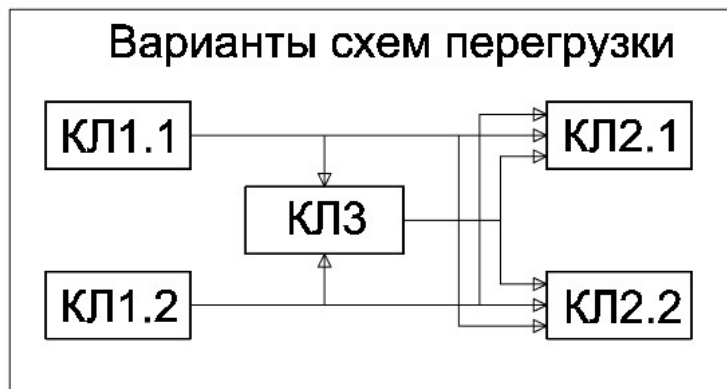
В рассматриваемой ПС расположены 5 ленточных конвейеров:
конвейеры 1.1 и 1.2 – приходящие, с выдвижной головной секцией;
конвейеры 2.1 и 2.2 – уходящие; конвейер 3 – реверсивный.

Также расположены две аспирационные установки с объединенной системой воздухопроводов, позволяющей обеспечивать пылеудаление при любых вариантах работы за счет системы задвижек.



Управление системой задвижек в системе воздуховодов аспирации должно осуществляться в соответствии с тем, как происходит транспортировка груза. Так как в данной ПС возможна одновременная транспортировка по двум технологическим линиям, то несколько вариантов схем транспортировки приводят к различным комбинациям одновременной работы по вариантам.

✓ Как вы думаете, сколько всего таких комбинаций в данной ПС с пятью конвейерами?

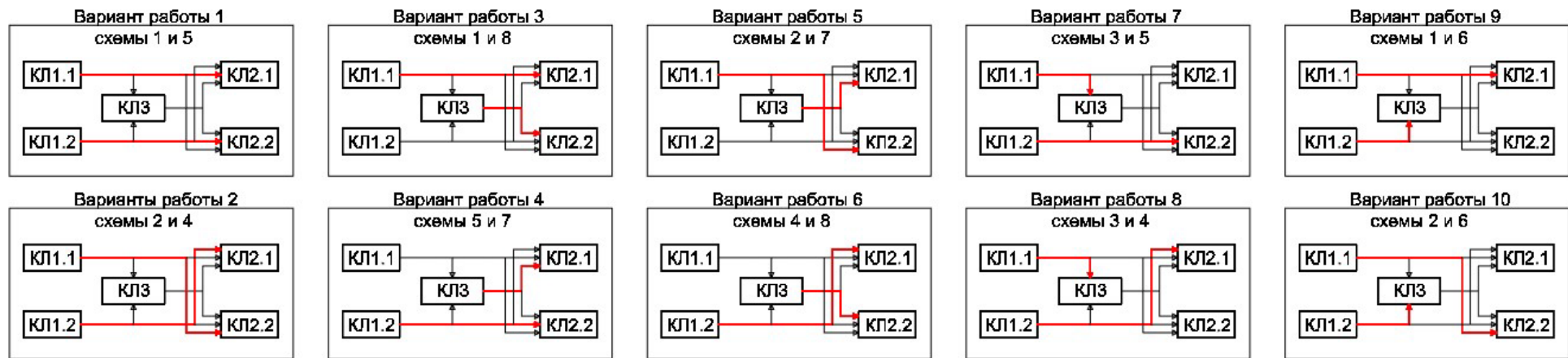


Варианты схем перегрузки:

1. КЛ1.1 - КЛ2.1
2. КЛ1.1 - КЛ2.2
3. КЛ1.1 - КЛЗ
4. КЛ1.2 - КЛ2.1
5. КЛ1.2 - КЛ2.2
6. КЛ1.2 - КЛЗ
7. КЛЗ - КЛ2.1
8. КЛЗ - КЛ2.2

Состав оборудования в пересыпной станции позволяет транспортировать груз по **8 различным направлениям**.

В связи с тем, что возможно одновременное прохождение двух потоков груза, из данных 8 направлений складывается **10 комбинаций транспортировки**.



В результате имеется 10 вариантов работы (комбинаций из двух схем транспортировки). Для каждого из вариантов необходима своя работа аспирационных установок, чтобы забор воздуха осуществлялся только от тех точек, где необходимо. Сброс пыли с рукавных фильтров осуществляется только на те конвейеры, на которые осуществляется погрузка.

Таким образом, для каждого варианта работы задается определенная комбинация по регулированию задвижек на воздуховодах и на сбрасывающих рукавах.

С помощью схемы грузопотоков были определены все варианты работы и их комбинации и заданы положения задвижек, взаимоувязанные с работой основного технологического оборудования.

Схема грузопотоков – важный инструмент в проектировании специализированных терминалов навалочных грузов. Она в той или иной степени используется на каждом этапе проектирования. Но особенно важно произвести тщательный анализ схемы грузопотоков на этапе проведения конкурсных процедур по выбору поставщика оборудования и на начальном этапе работы с поставщиком. Это позволит избежать возможных проблем на этапе эксплуатации.

Для проектирования технически сложных объектов, таких как специализированные терминалы навалочных грузов, обращайтесь к профессионалам с опытом разработки аналогичных объектов.



Спасибо за внимание!

