

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И ЛОГИСТИКИ

МАТЕРИАЛЫ ПЕРВОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 25 – ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОБРАЗОВАНИЯ КАФЕДРЫ
«УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ И ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Под общей редакцией кандидата технических наук, доцента В. Д. Чижонка

ГОМЕЛЬ 2023

Актуальные проблемы транспорта и логистики: Материалы первой Международной научно-технической конференции (Электронный ресурс) / Под общ. ред. В.Д. Чижонка – Гомель: БелГУТ, 2023. 162 с.

Рассматриваются современные проблемы транспорта и логистики, которые имеют место в организации перевозочного процесса, обеспечения его безопасности и эффективности на территории Союзного государства Беларуси и России. Результаты, изложенные в тезисах докладов и научных статьях, могут быть использованы преподавателями и студентами учебных заведений транспортного профиля, специалистами научных и инженерно-технических подразделений транспорта и работниками логистических организаций

Программный комитет

- Ерофеев А.А. - проректор по научной работе БелГУТа, к.т.н. доц., председатель
Аземша С. А. - заведующий кафедрой «Управление автомобильными перевозками и дорожным движением», БелГУТа, к. т. н., доц., заместитель председателя
Борисенко В. В. - директор КТУП "Гомельоблпассажиртранс"
Гладкий А. И. – начальник управления автомобильного и городского пассажирского транспорта МТ и К
Дулуб П. М. – первый заместитель начальника Белорусской железной дороги
Еловой И. А. - заведующий кафедрой «Управление грузовой и коммерческой работой БелГУТа» д. э. н., проф.
Енин Д. В., доцент кафедры "Логистика" Московского автодорожного института к.т.н., доц.
Ивуть Р. Б - заведующий кафедрой «Экономика и логистика» БНТУ, д.э.н., проф.
Казаков Н. Н. - проректор по учебной работе БелГУТа, к.т.н. доц.
Карасевич С. Н. - руководитель образовательных программ академии Высшая инженерная школа РУТ (МИИТ), к.т.н., доц.
Кузнецов В. Г. - доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», к. т. н., доц.
Левашев А. Г. - доцент академии Высшая инженерная школа РУТ (МИИТ) к.т.н., доц.
Миленский В. С. – заведующий отделом стратегических исследований БелНИИТ «Транстехника», к.т.н., доц.
Морозов В. М. - директор КУП "Горэлектротранспорт" г. Гомеля
Негрей В. Я. – профессор кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда» БелГУТа, д.т.н., проф.
Рынкевич С. А – главный научный сотрудник научно-технической секции ГКНТ, д.т.н., доц.
Седюкевич В. Н. – доцент кафедры «Транспортные системы и технологии» БНТУ, к.т.н., доц.
Федоров Е. А. – заведующий кафедрой «Управление эксплуатационной работой и охрана труда» БелГУТа, к. т. н.
Шуть В. Н. - доцент кафедры "Интеллектуальные информационные технологии" БрГТУ, к.т.н., доц.
Чижонка В. Д. - доцент кафедры «Управление автомобильными перевозками и дорожным движением» БелГУТа, к. т. н., доц.

Например, на двухпутном участке Смолевичи – Борисов, на котором в рассматриваемый период среднесуточные размеры движения грузовых поездов изменялись в достаточно широком диапазоне (от 22 до 29 пар грузовых поездов в сутки), средняя участковая скорость грузовых поездов с незначительными отклонениями сохранялась на уровне 47,5 км/ч при превышении средней скорости сквозных поездов над средней скоростью участковых поездов, составляющем около 15%. На участке Жлобин – Осиповичи, на котором размеры движения грузовых поездов изменялись от 6 до 10 пар поездов в сутки, средняя участковая скорость грузовых поездов составляла порядка 51,0 км/ч при превышении средней скорости сквозных поездов над средней скоростью участковых поездов около 4-6% (в зависимости от направления следования).

Отрицательная корреляция между размерами движения грузовых поездов и участковой скоростью на однопутных участках была несколько более ярко выражена. Коэффициент корреляции между участковой скоростью и среднесуточным количеством следующих по таким участкам грузовых поездов, как правило, не превышал по модулю 0,5 (умеренная корреляция). Исключение составили участки, на которых расположены межгосударственные стыковые пункты. Так, на участке Полоцк – Бигосово коэффициент корреляции составил -0,7, а на участке Лида – Беняконе достиг значения -0,86. Превышение средней скорости сквозных поездов над средней скоростью участковых поездов на однопутных участках в рассматриваемый период также изменялось в более широком диапазоне (например, на участке Осиповичи – Слуцк – от 3 % до 10 %).

Необходимо подчеркнуть, что выполненные ранее исследования [1] показали, что на направлениях со значительными размерами грузового и пассажирского движения разница между участковыми скоростями поездов различных категорий достигает более высоких значений, чем на направлениях с малоинтенсивным движением. Потенциальный экономический эффект от использования методики проверки целесообразности также является более высоким на участках с высокой интенсивностью движения.

Несмотря на то, что проведенный анализ показал, что на большинстве исследованных участков при изменении размеров движения грузовых поездов колебания экономии времени, достигаемой при следовании локомотивов и вагонов в сквозных поездах, являются незначительными, для повышения достоверности расчетов целесообразным является определение данного параметра для рассматриваемых участков с периодичностью не реже одного раза в год.

В связи со значительной трудоемкостью соответствующих расчетов создание специализированного программного обеспечения, предназначенного для проверки целесообразности выделения отдельных маломощных струй вагонопотока в самостоятельные назначения, является актуальным направлением оптимизации процесса разработки плана формирования грузовых поездов.

Список литературы

- 1 Негрей, В. Я. Особенности расчета плана формирования однопутных поездов в рыночных условиях / В. Я. Негрей, К. М. Шкурин // Вестник ВНИИЖТ. – 2018. – Том 77, № 3. – С. 133-140.
- 2 Левин, Д. Ю. Организация вагонопотоков в рыночных условиях / Д. Ю. Левин // Мир транспорта. – 2017. – № 4 (71). – С. 178-192.
- 3 Кекиш, Н. А. Адаптивная система планирования железнодорожных перевозок для разветвленных полигонов с преобладанием маломощных вагонопотоков / Н. А. Кекиш // Вестник РГУПС. – 2020. – № 1. – С. 103–110.

УДК 658.5

СИСТЕМНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ПОДХОД В ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

А. Э. ЮНИЦКИЙ, А. Ю. КАХАНОВИЧ

Закрытое акционерное общество «Струнные технологии», г. Минск

По результатам исследования National Aeronautics and Space Administration (NASA), наибольшую долю в общей стоимости выполненных ими проектов занимают финальные стадии [1], в то время как при идеальном ходе реализации проекта распределение затрат должно выглядеть

обратным образом. Причина кроется в расходах на исправление ошибок и внесение изменений, стоимость которых по ходу жизненного цикла возрастает многократно (рисунок 1).

Согласно [1], около 80% ошибок закладывается ещё при формировании требований. Как следствие, особое внимание необходимо уделять самым первым этапам, на которых анализируется миссия проекта и определяется общая концепция реализации. В то же время, ряд проблем возникают из-за неэффективно налаженного хранения и обмена информацией: каждый исполнитель должен чётко знать свою задачу, получать и передавать нужные данные вовремя.

Для преодоления описанных сложностей последние десятилетия активно развивается системная инженерия (далее – СИ) – междисциплинарный подход для создания систем. СИ сочетает в себе практики технического менеджмента, управления информацией и непосредственно проектирования систем. Ознакомиться с ними главным образом можно из материалов, издаваемых Международным Советом по Системной Инженерии (INCOSE), а также из обновляемого перечня международных и национальных стандартов по этому направлению.

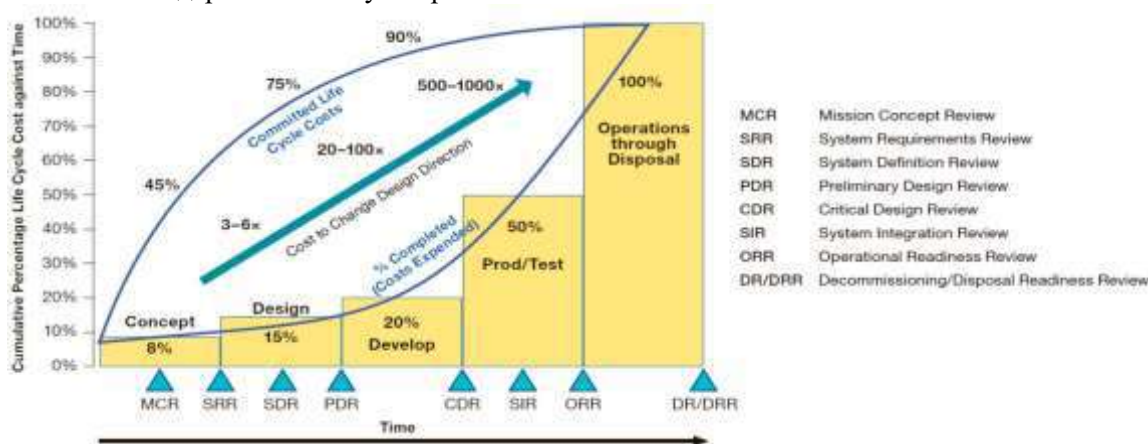


Рисунок 1 – Аккумуляция затрат в процессе реализации проекта

Развитие, значимость и эффективность СИ подтверждается также тем, что в зарубежных университетах, в том числе транспортных, она выделена в отдельную дисциплину; например, в некоторых российских вузах (МФТИ, УрФУ и др.) проводится обучение по данному предмету и осуществляется выпуск системных инженеров на уровне магистратуры. В то же время, в Беларуси СИ не представлена в университетах, а читается лишь в единичных случаях в рамках частных курсов повышения квалификации [2].

Первое, что предполагает СИ – рассмотрение окружающего мира как системы систем. Под системой понимается комбинация взаимодействующих элементов, организованных для достижения одной или нескольких поставленных целей [3]. Каждая система имеет свою границу и интерфейсы (входы/выходы) для контакта с другими; любая система состоит из подсистем, подчинённых ровно тем же принципам. Такой взгляд позволяет учитывать внешние факторы, чётко формулировать и адресовать требования, разграничивать зоны ответственности и налаживать коммуникацию между разработчиками. Согласно подходу СИ, разделение на системы выполняется не по месту размещения, набору оборудования или принципу работы (что чаще всего практикуется в классическом конструировании), а по выполняемым функциям. Это освобождает от привязки к конкретной реализации и позволяет решить ту же задачу совершенно другим путём, что особенно актуально при оказании транспортных услуг.

Формулирование функций открывает массу возможностей по их анализу, выявлению рисков и повышению качества технических требований, которое прямо отражается на количестве «переделок» и общем успехе проекта. Без функционального моделирования сложно обойтись при автоматизации системы и анализе безопасности. СИ также обращает внимание, что системы непрерывно движутся по своему жизненному циклу (далее – ЖЦ) от стадии задумки до прекращения существования. По мере протекания ЖЦ меняется не только окружение, но и состав, функционал, характеристики самой системы. Непосредственно для целей проектирования интересен подход RFLP (Requirement, Functional, Logical, Physical), определяющий принципиальные этапы создания систем и их связь с последующими стадиями ЖЦ (рисунок 2).

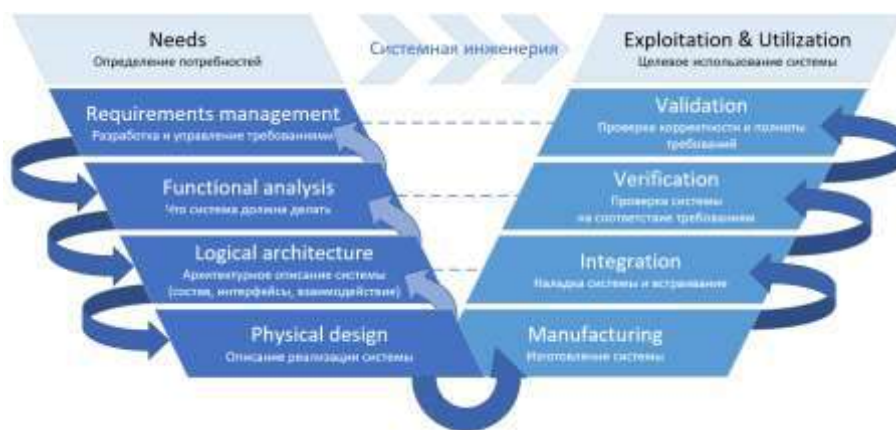


Рисунок 2 – V-модель жизненного цикла системы

Ключевую и важнейшую роль в СИ, особенно в транспортной области, выполняет инженерно-технический персонал. Ещё на этапе проектирования важно, чтобы область интересов инженера распространялась на весь ЖЦ системы, а не на её отдельные этапы. Инженер должен учитывать особенности эксплуатации разрабатываемого продукта на всех его стадиях: учесть, кто, как, когда и в каких условиях будет взаимодействовать с созданной им системой, т.к. её успех оценивается не в какой-то отдельный, а каждый момент существования.

Научно-инжиниринговая компания ЗАО «Струнные технологии» (Минск, Республика Беларусь) на основе запатентованной технологии учёного, инженера и изобретателя А.Э. Юницкого [4] разрабатывает не просто отдельные объекты (путевые структуры, инновационные транспортные средства, здания транспортной инфраструктуры и др.), а формирует на основе данных компонентов новую транспортную систему. В результате, на постоянной основе внедряется комплексный подход, который предлагает СИ.

Вместе с тем, имея в своём штате инженерно-технических специалистов из вузов Беларуси и стран ближнего зарубежья, выявлено, что в целом понимание описанных выше подходов у них чаще всего присутствует только на базовом (интуитивном) уровне. Как показывает практика, такими инструментами, как FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), FTA (Fault Tree Analysis) или навыками управления требованиями, анализа рисков при трудоустройстве в компанию владеют единицы специалистов. В этой связи особенно актуальной и целесообразной представляется идея внедрения (дополнения) учебных программ ведущих отечественных технических вузов практиками и отдельными дисциплинами по СИ. Это позволит привить специалистам навыки использования комплексного подхода в различных процессах, повысить уровень подготовки инженерно-технических кадров в целом для нужд национальной экономики.

Список литературы

1. Hirshorn, S. NASA Systems Engineering Handbook. – Washington, 2016. – 287 p.
2. Системная инженерия для технических специалистов и менеджеров с инженерным прошлым [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://hardsoftskills.by/system_engineering. Дата доступа: 19.04.2023.
3. ГОСТ Р 57193-2016. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. – М.: Стандартинформ, 2016. – 94 с.
4. Юницкий, А.Э. Струнные транспортные системы: на Земле и в Космосе / А.Э. Юницкий. – Силакросс: «ПНБ принт», 2019. – 576 с.