

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Приборные системы и автоматизация технологических процессов»

**ПРАКТИКУМ РАБОТЫ
С ПРОГРАММНЫМ ПРОДУКТОМ
SOLVING MILL 2.0**

Методические указания

**к выполнению практических работ
и организации самостоятельной работы студентов
по дисциплине «Теория решения изобретательских задач»
направлений обучения**

**15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов
и производств», профиль "Промышленность»
очной формы обучения (квалификационный уровень – бакалавр);**

**12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии»,
профиль «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»
очной формы обучения (квалификационный уровень – бакалавр);**

**15.03.06 – «Мехатроника и робототехника»
очной формы обучения (квалификационный уровень – бакалавр);**

**23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
очной формы обучения (квалификационный уровень – бакалавр);**

**12.04.01 – «Приборостроение»,
профиль «Информационно-измерительная техника и технологии»
очной формы обучения (квалификационный уровень – магистр)**

**Севастополь
СевГУ
2021**

УДК 658.512.2 (075.8)

ББК 32.81я73

П69

Рецензент:

А.О. Харченко - профессор кафедры
«Технология машиностроения», канд. техн. наук

Составители: А.Г. Карлов, М.А. Худаймуратов, Н.И. Чаленков

П69 Практикум работы с программным продуктом Solving Mill 2.0 :
методические указания к выполнению практических работ и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория решения изобретательских задач» направлений обучения 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Промышленность»; 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии», профиль «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»; 15.03.06 – «Мехатроника и робототехника» очной формы обучения (квалификационный уровень – бакалавр); 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» очной формы обучения (квалификационный уровень – бакалавр); 12.04.01 – «Приборостроение», профиль «Информационно-измерительная техника и технологии», очной формы обучения (квалификационный уровень – магистр) / Севастопольский государственный университет, Политехнический институт, кафедра «Приборные системы и автоматизация технологических процессов» ; сост. : А.Г. Карлов, М.А. Худаймуратов, Н.И. Чаленков. – Севастополь: Изд-во СевГУ, 2021. – 106 с. – Текст : электронный.

Целью методических указаний является оказания помощи при выполнении студентами практических работ и организации самостоятельной работы по дисциплине в Лаборатории ТРИЗ с использованием версии софта Solving Mill 2.0.

УДК 658.512.2 (075.8)

ББК 32.81я73

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ПСАТП, протокол № 10 от 31 марта 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цель работы.....	4
2 Практические занятия.....	4
Предисловие.....	4
2.1 Практическое занятие № 1. Знакомство с компьютерной программой Solving Mill 2.0.....	7
2.2 Практическое занятие № 2. Особенности организации коллек- тивного пользования лицензиями софта Solving Mill	12
2.0..2.3..Практическое занятие № 3. Суть и содержание темплейта про-екта и основных операторов Solving Mill	31
2.0..2.4..Практическое занятие № 4. «Накопитель информации» софта Solving Mill 2.0.; операторы «Менеджер ресурсов», «Менеджер гипотез», «Генератор концепций».....	40
2.5 Практическое занятие № 5. Технология работы с проектами софта Solving Mill 2.0.....	51
2.6 Практическое занятие № 6. Технология работы в темплейте Solving Mill 2.0.: описание проблемной ситуации; выбор стратегии решения задачи; функциональный анализ.....	60
2.7 Практическое занятие №7. Операторы «выявление проблем- ной операции»; «моделирование полезной системы». Пример построе- ния модели полезной системы для свечи зажигания.....	70
2.8 Практическое занятие № 8. Сквозной пример. Производство стекла для плоских мониторов. (Продолжение 1. От «Выявления про- блемной операции» до «Выдвижения гипотез».).....	80
2.9 Практическое занятие № 9. Сквозной пример. Производство стекла для плоских мониторов. (Продолжение 2 – от шага «Работа с моделью задачи «Условия в Оперативной Зоне» до «Генерации заго- товки патентной формулы» и «Отчёта по работе».).....	98
2.10 Практическое занятие № 10. Индивидуальная работа с проек- тами-примерами Solving Mill 2.0.....	104
Библиографический список.....	106

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью выполнения практических работ по дисциплине ТРИЗ (Теория Решения Изобретательских Задач) является получение студентами практических навыков поиска и формирования изобретательских идей на стадии создания концепта инновационного продукта на основе АИПС (Алгоритма исправления проблемных ситуаций) и софта Solving Mill 2.0.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предисловие

Подготовка специалистов в области автоматизации технологических процессов и производств должна базироваться на глубоких системных знаниях. **Современный высококлассный эксперт по автоматизации производства, робототехнике и мехатронике, приборостроению, биотехническим системам и технологиям должен обладать энциклопедическими знаниями.** База подобных знаний должна включать в себя систематизированную информацию по истории развития ключевых достижений в области механики, технологий базовых отраслей промышленности, электроники, гидравлики, пневматики, материаловедения, вычислительной техники, мехатроники, робототехники, теории и практики цифровизации систем технологического оборудования.

База знаний инженера, занимающегося автоматизацией, как правило, включает в себя классические, современные и перспективные методы проектирования рабочих механизмов и машин, основы электромеханики силовых приводов, схемотехнические решения систем управления, микропроцессорные и компьютерные средства автоматизации, основы мехатроники, программирование компьютерно-интегрированных систем.

Для формирования системного мышления специалистов по автоматизации целесообразно освоить многие мудрые рекомендации, в том числе создателя ТРИЗ (Теории Решения Изобретательских Задач) Альтшуллера Генриха Сауловича. [2] Так, например, при поиске изобретательского решения рекомендуется применять системный взгляд на технический объект, который необходимо улучшить, придать ему признаки новизны. На рис.1 представлена схема многоэкранного (сильного) мышления, которую должен применить изобретатель для достижения максимальной эффективности и оригинальности его предложений. Желательно рассматривать прошлое и настоящее технической системы, которую необходимо развить, для того, чтобы сформировать предложения с признаками инновации [1,2,3].

Для системного рассмотрения всех особенностей технической системы (ТС), изобретатель должен мыслить множеством воображаемых «экранов». Ось иерархии ТС направляет исследователя на путь оценки всех подсистем ТС и всех ее надсистем. Кроме этого следует оценить и то, какими признаками может обладать антисистема по отношению к самой ТС.

Практически все значимые технические устройства и системы, типовые ручные и автоматизированные технологические процессы во всех сферах производственной деятельности человека имеют свои вехи истории зарождения, развития и угасания. На смену морально устаревшим технологиям и оборудованию неизменно приходят новые решения, которые обеспечивают более высокую производительность, качество и показывают существенно лучшую эффективность и энергопотребление.

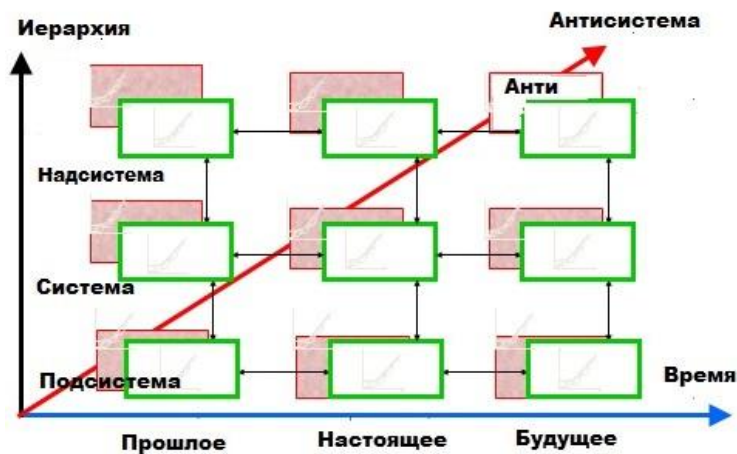


Рис. 1. Классическая ТРИЗ: Схема многоэкранного (сильного) мышления изобретателя

В ТРИЗ эти процессы принято описывать S-образными кривыми развития. На рис. 2 [2] представлена одна из версий отображения подобной кривой развития ТС, технологии и техники.

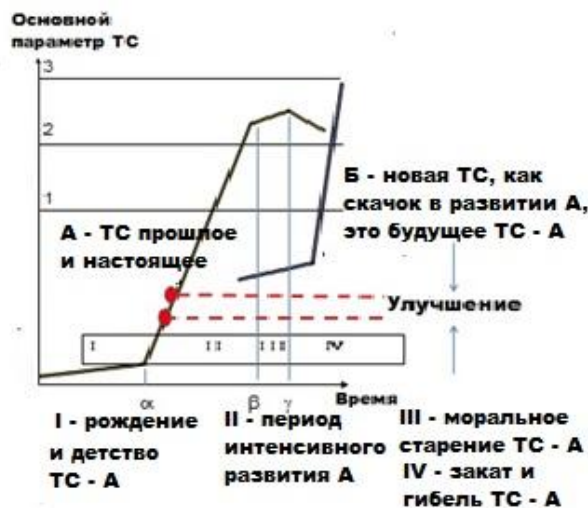


Рис. 2. Закон S-образного развития ТС

Здесь ярко выражена вся суть понятия **«жизненный цикл изделия или технологии»**. На протяжении всего периода развития науки, техники, технологии отмечают периоды «рождения и детства» технической системы (ТС) или технологического процесса (ТП) – I; период их интенсивного развития – II; период замедления развития и морального старения III; и период заката и гибели – IV. Однако всегда на смену потерявших актуальность ТС или ТП (см. ТС – А на рис. 2.) приходили более продуктивные и эффективные ТС – Б и ТП – Б. Появление инновационных ТС и ТП всегда было связано с развитием ремесел, открытий в науке, конкуренцией идей отдельных изобретателей или компаний.

Принципы классификации информации и инструментарий, которые представлены в книге Н.А. Шпаковского «Деревья эволюции» [4], позволяют, на наш взгляд, убедительно отразить закономерности преобразования примитивных поначалу инструментов, технических устройств, древних технологий обработки объектов труда в достаточно известные орудия труда и машины, которые стали вехами истории развития техники и технологии.

На основании идей, изложенных в источниках [1,4] представлены линии развития орудий труда, приспособлений, источников энергии, двигателей, трансмиссий, устройств и систем управления машинами. Это позволяет оценить «корневую систему» тех Деревьев эволюции, которые выросли за многие века развития нашего мира и превратились в ветки, цветы и плоды современной цивилизации.

Среди различных требований к классификации технической информации на первом месте стоит требование **объективности**. Это требование базируется на изучении объективных законов развития технических систем (ЗРТС). Основатель ТРИЗ Г.С. Альтшуллер предложил в дополнение к ЗРТС строить объективные «линии развития технических структур» [5]. Это позволяет иметь инструмент для рассмотрения полученного технического решения в динамике.

Каждая **новая машина**, каждая **новая технология** начинается с **новой идеи**. Весь окружающий нас мир неживой природы, так называемые **артефакты**, это **изобретенный человеком мир**. Любой предмет нашей жизни, например, пища, одежда, здания, книга, очки, стол, бумага, средства передвижения, связь, лекарства есть **артефакт**.

Все это появилось и проявилось **под воздействием человека как результат его изобретательности**. Все, что создано человеком, когда-то не существовало уже потому, что было неизвестно. **Делать неизвестное известным – творческий процесс**.

Сначала определимся, что же это такое - **творческий уровень**? Это **простое решение задачи или проблемы, кажущейся обыденному сознанию предельно сложной**. Часто такие решения называют остроумными, изобретательскими. **Парадокс** процесса создания нового состоит в том, что ***сложное новое сделать просто, а простое новое - чрезвычайно сложно***. Да и не всякое новое является продуктом творчества [6].

С ростом потребности росло количество используемых человеком орудий труда, простых технических систем, а затем и более сложных, и в процессе развития техники. Возникало множество проблем и противоречий.

На протяжении многих веков **все проблемы решались единственным способом – методом проб и ошибок (МПиО)**. Об этом очень точно написал в свое время великий А.С. Пушкин – «...опыт, сын ошибок трудных...». Этот метод известен человечеству с древнейших времен.

Однако почему же почему МПиО не стал универсальным методом анализа информации и генерации новых идей? Известно, что все важнейшие изобретения последних нескольких веков были созданы именно таким методом [6]. Однако некоторым талантливым изобретателям порой не хватало и всей жизни для создания хотя бы одного изобретения. Классический пример – Чарлз Гудьир (Goodyear, Charles), американский изобретатель. Гудьир нашел оптимальный режим вулканизации и в 1844 получил патент на свое изобретение. Умер он в Нью-Йорке в 1860 г., оставив после себя 200 тыс. долларов долгу. К этому времени в мире уже работали 60 тыс. человек на мощных фабриках, изготавливающих 500 видов резиновых изделий на сумму 8 млн. долларов в год. Чего добился изобретатель, невольно применяя МПиО? Гудьир решил всего одну задачу, для приобретения "изобретательского навыка" у него просто не хватило жизни.

О судьбах более известных изобретателей прошлого можно узнать из многочисленных книг и статей о великих изобретателях и их творческих дос-

тижениях. Однако только после появления Теории Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ), которую создал наш соотечественник Генрих Альтшуллера во всем мире изобретатели, освоившие эту теорию стали работать намного продуктивнее. Технологии изобретательского мышления постоянно совершенствуются.

Однако наиболее существенные достижения в этом направлении появились только после создания компьютерных программ поддержки изобретательского мышления. Практически все они базируются на ТРИЗ и ОТСМ (Общей теории сильного мышления), которая продолжает совершенствоваться. Кроме базы знаний в области ОТСМ-ТРИЗ, для современных инженеров, конструкторов, технологов, исследователей важны компетенции, позволяющие уверенно работать с современными программными продуктами поддержки изобретательского нетривиального мышления.

В Севастопольском государственном университете в 2021 году создана и оснащена актуальным компьютерным оборудованием и софтом Лаборатория ТРИЗ. В РПД ряда направлений обучения студентов Политехнического института запланированы не только лекционные занятия по ТРИЗ, но и практические занятия на основе применения современного лицензионного программного продукта Solving Mill 2.0. Этот софт создан на базе первого в мире программного продукта семейства «Изобретающая машина». Первая версия этого софта IMLab.1.0 была разработана и представлена публично в 1989 году коллективом молодых инженеров Белоруссии в Минске. Они создали там кооператив «Изобретающая машина».

Практические занятия по ТРИЗ позволят студентам познакомиться и применить методические инструменты для более глубокого понимания проблемной ситуации при решении изобретательских задач.

Практическое занятие № 1 **ЗНАКОМСТВО С КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММОЙ** **SOLVING MILL 2.0**

Цель работы: изучить базовые сведения о софте Solving Mill 2.0.

КРАТКАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1 Зачем решателю нужна компьютерная программа Solving Mill.

Потому что не все изобретательские задачи можно решить традиционными методами. Есть задачи, которые требуют прорывного мышления, но не все имеют навыки такого мышления. Solving Mill помогает им раскрыть свой потенциал решателя.

В Solving Mill решателю предлагаются: пошаговый алгоритм работы с проблемой, шаблоны для выполнения каждого шага и методические инструменты для более глубокого понимания проблемной ситуации и для решения задач. Алгоритм и инструменты универсальны для проблем из любых областей промышленности, могут применяться для других областей деятельности, где возникают нетривиальные задачи.

Что получает пользователь в результате работы с Solving Mill.

По завершению работы пользователь имеет:

- решённую проблему,
- зафиксированный процесс работы над проблемой в виде хорошо структурированных текстов, рисунков, схем (то есть готовый отчёт по проекту),
- заготовку формулы изобретения, которая автоматически формируется на основе зафиксированных данных.

Что является теоретической и методической основой Solving Mill.

Теоретическая основа: теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), общая теория сильного мышления (ОТСМ) и смежные дисциплины.

Методическая основа: алгоритм исправления проблемных ситуаций (АИПС-2015). Это подробно описано в [7].: Н. А. Шпаковский. ОТСМ-ТРИЗ. Подходы и практика применения. М. Инфра. 2019.

Как устроена Solving Mill

- Главная часть программы — **темплейт**, организованный согласно алгоритму. С помощью темплейта пользователь проходит шаг за шагом по всем этапам работы с задачей.
- Для выполнения сложных действий и для работы с ТРИЗ-методами есть **операторы**. Каждый оператор открывается в отдельном окне и имеет свой особый интерфейс.
- В случае затруднений можно использовать **подсказки**. Если подсказок недостаточно, пользователь может посмотреть **примеры** выполнения тех или иных действий. Примеры — это сквозные кейс-стади по решённым задачам.
- Если и этого мало, то в распоряжении пользователя — **инструкция**, в которой подробно рассказывается, как выполнять каждый шаг алгоритма и пользоваться методическими инструментами (настоящий документ).

1.2 Технические требования

Вы можете работать с Solving Mill в любом интернет-браузере, поддерживающем стандарт **HTML 5** (Google Chrome, Opera, Firefox, Microsoft Edge и т.п.).

В браузере должно быть разрешено использование Java Script и cookies.

Для применения в процессе решения операторов «Функциональная модель», «Определение проблемной операции» и «Причинно-следственный анализ» необходимо использовать мышь. Также рекомендуется работать на мониторе шириной 1280 пикселей и более.

При необходимости можно работать полноэкранном режиме браузера, используя клавишу F11 на клавиатуре.

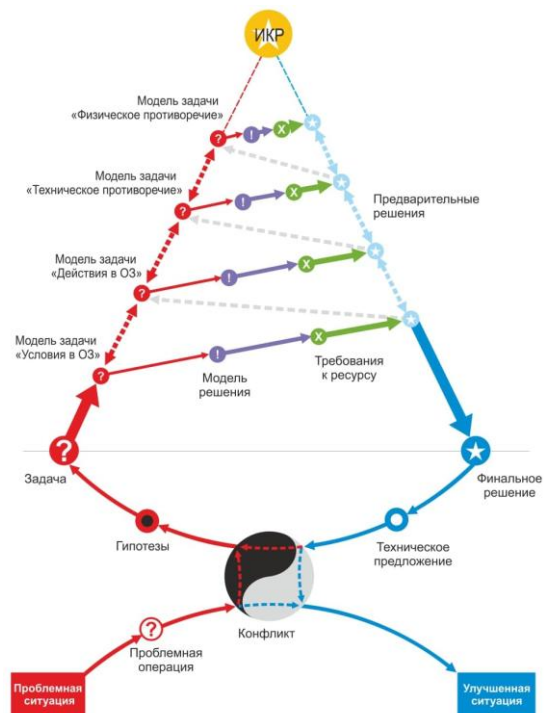


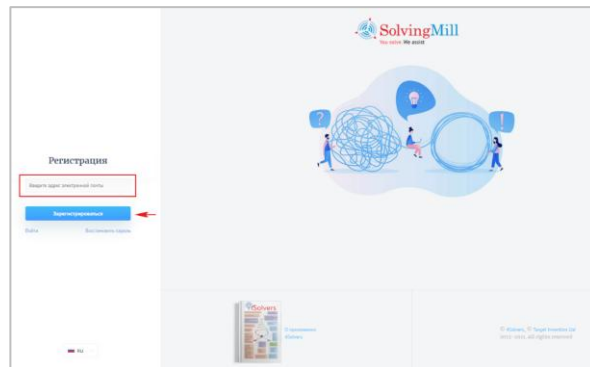
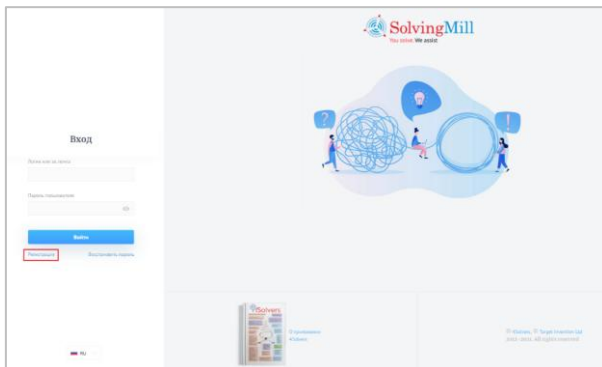
Рис. 3. Алгоритм исправления проблемных ситуаций (АИПС) [7]

1.3 Как начать работу с программой

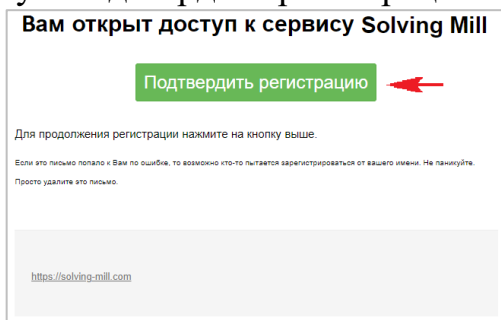
Как зарегистрироваться в Solving Mill

Чтобы зарегистрироваться в Solving Mill, необходимо:

1. На главной странице нажать кнопку «Регистрация»:
2. Ввести свой адрес электронной почты и нажать кнопку «Зарегистрироваться»:



3. На указанный адрес электронной почты придёт письмо, в котором необходимо нажать кнопку «Подтвердить регистрацию»:



На открывшейся странице необходимо ввести пароль, который будет использоваться для входа в аккаунт, и нажать «Завершить регистрацию». Пароль должен содержать буквы и цифры. Пароль выдаёт преподаватель, имеющий роль **Trainer**. Это – пользователь, обладающий всеми правами роли **Solver**, и имеющий кроме этого права создавать группы и добавлять в них

пользователей Solver, а также блокировать и активировать лицензии всей группы или отдельных пользователей, который проводит практические занятия.

Подробнее о правилах назначения лицензий программы Solving Mill и особенностях организации коллективного пользования лицензиями студенты смогут ознакомиться на ПЗ 2 – Практическое занятие №2. «Особенности организации коллективного пользования лицензиями программы Solving Mill 2.0.».

По завершении регистрации откроется страница с дашбордом, где сосредоточено управление проектами. Также на адрес электронной почты придёт письмо с паролем, который вы ввели при регистрации.

Как войти в Solving Mill

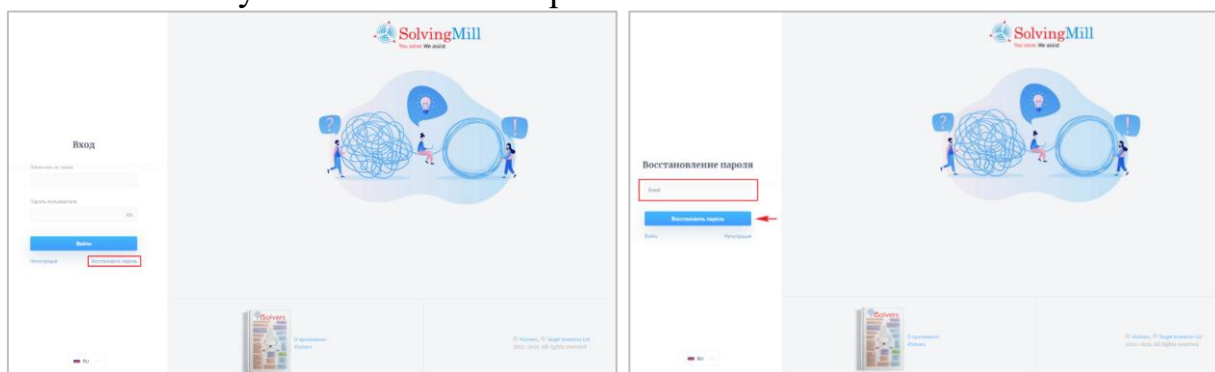
Для входа в личный аккаунт пользователя Solving Mill на главной странице необходимо ввести свой адрес электронной почты и пароль в соответствующие поля и нажать кнопку «Войти».

При необходимости, чтобы отобразить символы при вводе пароля, можно нажать 

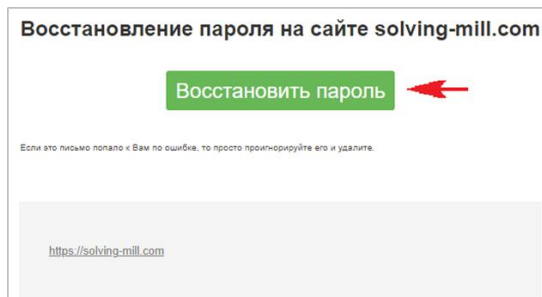
Как восстановить пароль от аккаунта Solving Mill

Чтобы восстановить пароль от аккаунта пользователя Solving Mill, необходимо:

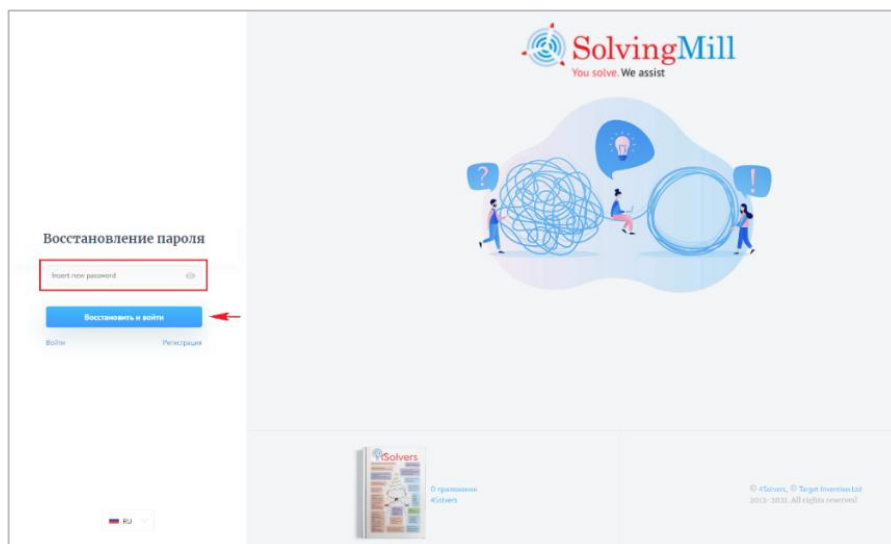
1. На главной странице нажать кнопку «Восстановить пароль»:
2. Ввести адрес электронной почты, на которую зарегистрирован аккаунт, и нажать кнопку «Восстановить пароль»:



3. На указанный адрес электронной почты придёт письмо, в котором необходимо нажать кнопку «Restore password»:
- 4.



4. На открывшейся странице необходимо ввести новый пароль и нажать кнопку «Восстановить и войти»:



ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Ознакомиться с содержанием методических указаний по выполнению ПЗ №1.

Каждому студенту получить от преподавателя 3 индивидуальных вопроса из перечня контрольных вопросов.

Выполнить вход в личный аккаунт пользователя Solving Mill согласно инструкции, получив от преподавателя логин и пароль для входа.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ПЗ №1

1. Представить схему многоэкранного (сильного) мышления изобретателя, дать примеры из области техники или технологии.
2. Изобразить и пояснить «Закон S-образного развития технических систем».
3. Что такое линии развития технических структур? Кто предложил их создавать и с какой целью?
4. Почему МПиО не стал универсальным методом анализа информации и генерации новых идей?
5. Что такое база знаний в области ОТСМ-ТРИЗ?
6. Когда и где была создана первый в мире программный продукт семейства «Изобретающая машина»?
7. Зачем решателю нужна компьютерная программа Solving Mill?
8. Что получает пользователь в результате работы с Solving Mill?
9. Что является теоретической и методической основой Solving Mill?
10. Как устроена Solving Mill?
11. Что такое «Алгоритм исправления проблемных ситуаций» (АИПС)?
12. Как войти в Solving Mill и начать работу?

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- ✓ Письменные ответы на 3 вопроса преподавателя из перечня представленных выше с показом конкретных действий пользователя при защите отчёта.
- ✓ Показать свои навыки входа и регистрации, смены пароля на сайте входа в личный аккаунт пользователя Solving Mill.

Практическое занятие № 2

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИЦЕНЗИЯМИ ПРОГРАММЫ SOLVING MILL 2.0

Цель работы: изучить основную информацию об организации коллективной работы с софтом Solving Mill 2.0. в Лаборатории ТРИЗ, принципах назначения ролей пользователей и функциях преподавателя - ТРИЗ-тренера, особенностях взаимодействия с преподавателем при коллективной работе.

2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Роли пользователей Solving Mill.

В Solving Mill предусмотрены 2 основные роли для работы в программе:

- **Solver** – пользователь имеет возможность создавать проекты и решать задачи с помощью темплейта Solving Mill. Это лицензированная роль, её назначает пользователь, обладающий правами Dealer, Trainer или Administrator.

- **CoWorker** – пользователь может просматривать проекты в режиме отчёта, при условии, что он включён в данный проект как соавтор или сам ранее являлся его автором в роли Solver. Лицензия на данную роль является бесплатной. Эту роль может назначить Dealer или она присваивается автоматически при регистрации нового пользователя Solving Mill.

Также имеются следующие служебные роли:

Dealer – пользователь, обладающий всеми правами роли Solver, и имеющий кроме этого права добавлять пользователей Solver и CoWorker. Это преподаватель курса, ассистент или старший преподаватель, который согласовывает все свои действия с ведущим преподавателем курса (**Trainer**).

Trainer – пользователь, обладающий всеми правами роли Solver, и имеющий кроме этого права создавать группы и добавлять в них пользователей Solver, а также блокировать и активировать лицензии всей группы или отдельных пользователей. Это ведущий преподаватель курса.

Administrator – пользователь, обладающий всеми правами роли Dealer, и имеющий кроме этого права управлять всеми настройками программного обеспечения.

Кому можно назначить лицензию.

Dealer может назначать лицензии только пользователю, ещё не создавшему аккаунт в программе. В этом случае, лицензия автоматически присвоится пользователю сразу же после его регистрации в Solving Mill, которой в дальнейшем сможет управлять Dealer (менять или удалять её).

Trainer аналогично может назначать лицензии только новым пользователям, а также имеет возможность временно активировать/блокировать их.

Сколько лицензий может назначить Dealer.

Пользователь с ролью Dealer может одновременно распределять лицензии Solver в пределах установленного для него ограничения (в зависимости

от количества приобретённых компанией лицензий) и неограниченное количество лицензий типа CoWorker.

После удаления пользователя или после изменения его прав с Solver на CoWorker лицензия Solver освобождается и её можно назначить другому пользователю.

Пример 1 распределения лицензий в Лаборатории ТРИЗ СевГУ.

СевГУ приобрела для своих студентов и сотрудников **20 пользовательских лицензий** Solving Mill типа Solver **на 3 года**. Преподаватель кафедры ПСАТП (например, системный администратор) получает права роли Dealer с ограничениями: 20 лицензий, 3 года.

Рассмотрим типовые ситуации в Лаборатории ТРИЗ в период пользования программой.

1. Системный администратор кафедры ПСАТП, обладающий правами Dealer, **назначил 18 лицензий** студентам группы АТП/б-19-о. В результате **осталось 2 лицензии** для назначения студентам других групп или сотрудникам кафедры, Политехнического института СевГУ. В своём профиле Dealer увидит 18/20.
2. Через некоторое время в группу был принят новый студент, которому также назначили лицензию типа Solver. После этого осталась **1 свободная лицензия**. В профиле Dealer будет стоять 19/20.
3. Один из студентов, имеющий лицензию Solver, перевёлся в другую группу, институт или университет. Dealer перевёл этого студента или сотрудника с роли Solver на CoWorker (или вообще удалил его как пользователя). Таким образом стало снова **2 свободные лицензии** типа Solver.

Сколько групп и лицензий может назначить Trainer.

Trainer может создавать неограниченное количество групп, однако в каждую группу можно назначить число пользователей не более числа доступных для Trainer лицензий (в зависимости от количества приобретённых лицензий).

Trainer может активировать лицензии целиком всей группы и/или выборочных пользователей. Суммарное количество активных лицензий по всем группам также не может превышать количества доступных лицензий.

Пример 2 управления лицензиями в группах пользователей

Университет приобрёл 20 пользовательских лицензий Solving Mill типа Solver на 3 года. Сотрудник университета (например, преподаватель) получает права роли Trainer с ограничениями: 20 лицензий, 3 года.

Рассмотрим типовые ситуации в университете в период пользования программой.

1. Сотрудник, обладающий правами Trainer, создал 3 группы с заблокированным статусом и назначил по 10 студентов в каждую группу. Количество доступных для активации лицензий составляет 20 штук.
2. Студенты группы №1 пришли на занятие, преподаватель активирует данную группу (таким образом активируются все аккаунты принадлежащих

группе студентов). В результате осталось 10 доступных для активации лицензий.

3. На следующее занятие пришли студенты группы №2, преподаватель также активирует эту группу, но не блокирует группу №1. Доступные лицензии для последующей активации отсутствуют.

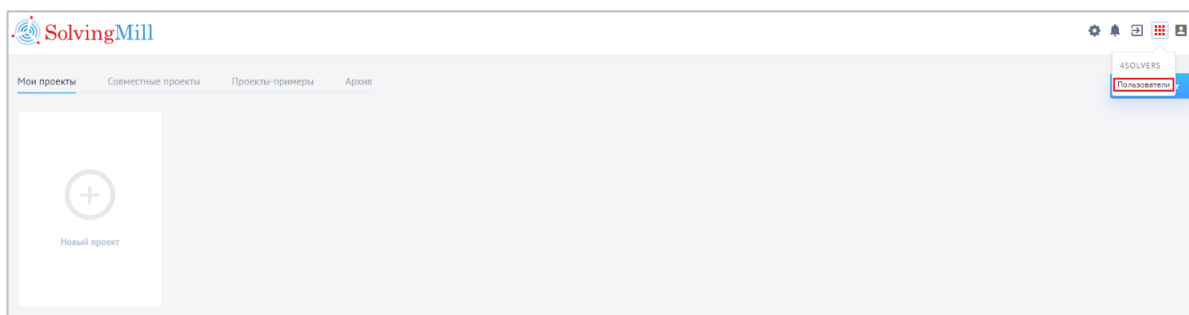
4. По завершении занятия преподаватель блокирует группы №1 и №2. Количество доступных для активации лицензий снова составляет 20 штук.

5. На следующее занятие пришли студенты группы №3, а также 2 студента из группы №1 для отработки занятия. Преподаватель активирует группу №3, а также 2 лицензии для аккаунтов тех студентов, которые пришли на отработку. В результате осталось 8 доступных для активации лицензий.

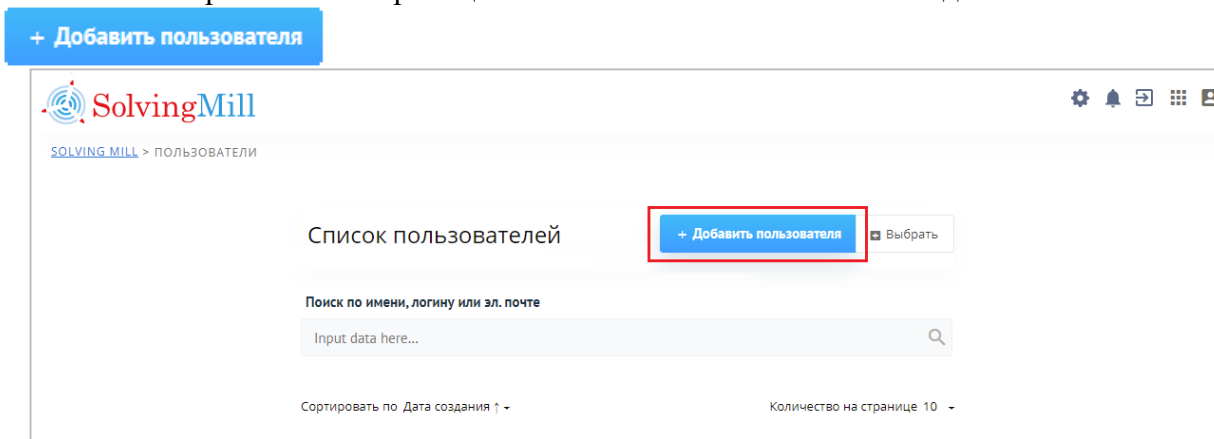
2.2 УПРАВЛЕНИЕ ЛИЦЕНЗИЯМИ В РОЛИ DEALER

Как назначить лицензии пользователям

Чтобы назначить лицензию пользователю в главном меню Solving Mill необходимо перейти в настройки  и выбрать раздел «Пользователи»:



На открывшейся странице списка пользователей необходимо нажать кнопку



После этого откроется окно добавления пользователя.

В соответствующие поля необходимо ввести информацию о пользователе: логин, адрес электронной почты, имя, фамилию и указать пол.

При желании вы можете не указывать подробную информацию о пользователе (логин, имя, фамилию, пол), но обязательно должны указать адрес электронной почты, на который в дальнейшем пользователь зарегистрирует свой аккаунт в Solving Mill.

Далее необходимо указать тип лицензии, которую преподаватель-Trainer назначил пользователю.

Пользователь

ЛОГИН

Логин * Электронная почта

ГЛАВНЫЕ ДАННЫЕ

Имя Фамилия Пол

♂ Мужчины ♀ Женщины

КОНТРОЛЬ

* Уровень доступа

Выбрать Уровень доступа

Issued Licenses for Solvers: 0/3

[Создать](#)

Для этого в поле «Уровень доступа» нужно выбрать из раскрывающегося списка необходимую лицензию:

КОНТРОЛЬ

* Уровень доступа

Выбрать Уровень доступа

Выбрать Уровень доступа

CoWorker

Solver

КОНТРОЛЬ

* Уровень доступа

Выбрать Уровень доступа

Issued Licenses for Solvers: 1/3

Снизу от данного поля вы также можете увидеть количество доступных лицензий типа Solver.

Запись 1/3 означает, что одна из трёх доступных лицензий типа Solver уже назначена, и вы можете распределить ещё две такие лицензии.

После выбора лицензии типа CoWorker нажмите кнопку [Создать](#).

При выборе лицензии типа Solver вам также необходимо указать срок действия лицензии для данного пользователя. В поле «Дата», нажав иконку , выберете конечный срок действия лицензии:

* Срок пользования ресурсом

Дата



←
Январь 2021
→

П	В	С	Ч	П	С	В
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
1	2	3	4	5	6	7

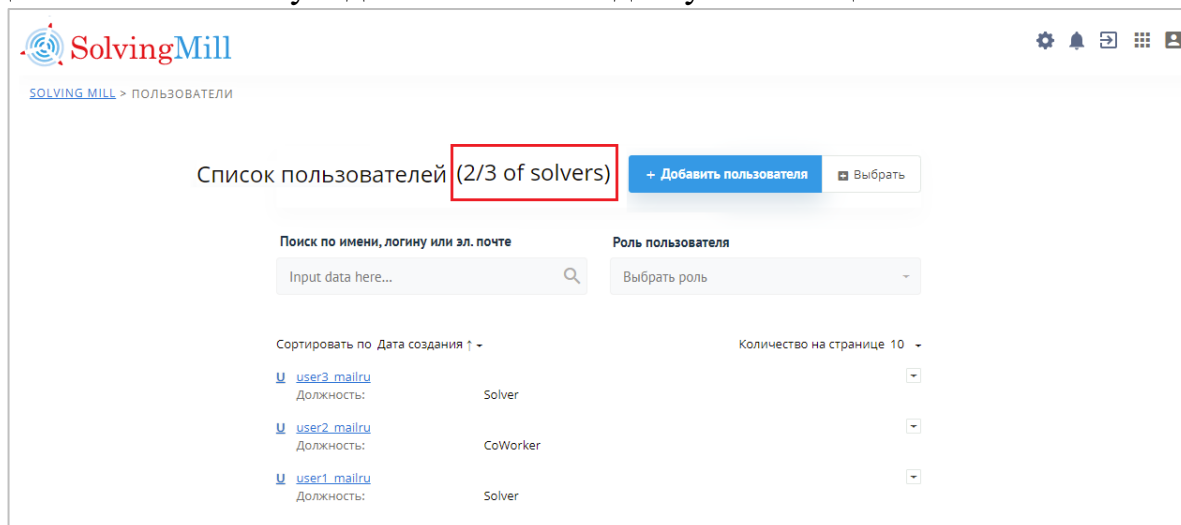
По истечении данного срока лицензия Solver автоматически деактивируется для данного пользователя и ему присвоится лицензия типа CoWorker.

После выбора срока действия лицензии нажмите кнопку [Создать](#)

После добавления пользователя на его адрес электронной почты поступит письмо для подтверждения регистрации на Solving Mill.

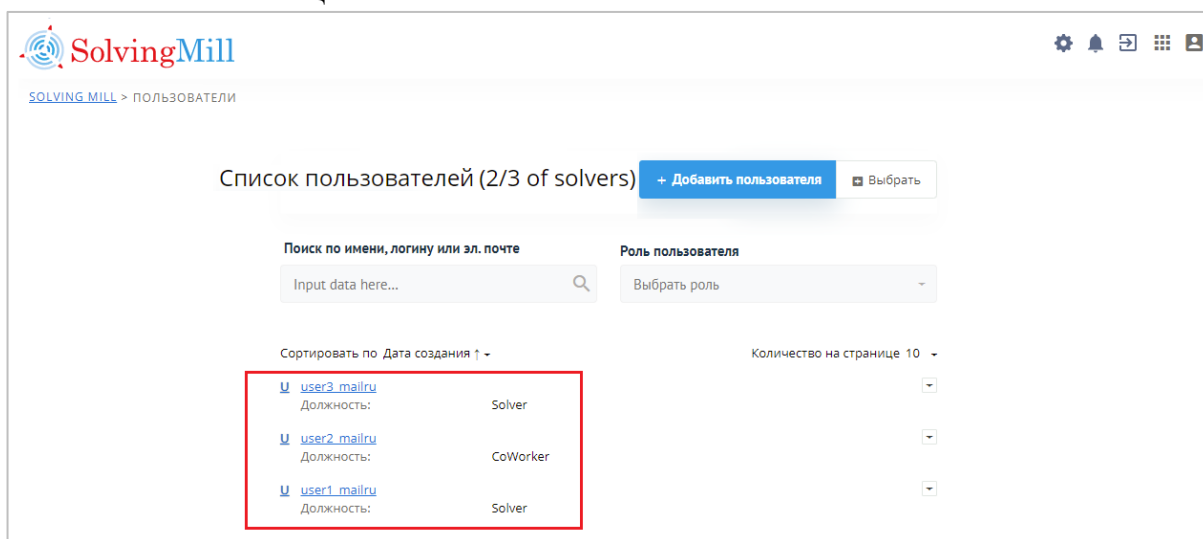
Как посмотреть список пользователей, которым были назначены лицензии.

Список пользователей, которым данный Dealer назначил лицензии, отображается в разделе «Пользователи» (настройки  → «Пользователи»). Здесь также можно увидеть количество доступных лицензий типа Solver:



Запись 2/3 означает, что две из трёх доступных лицензий типа Solver уже назначены, и вы можете распределить ещё одну такую лицензию.

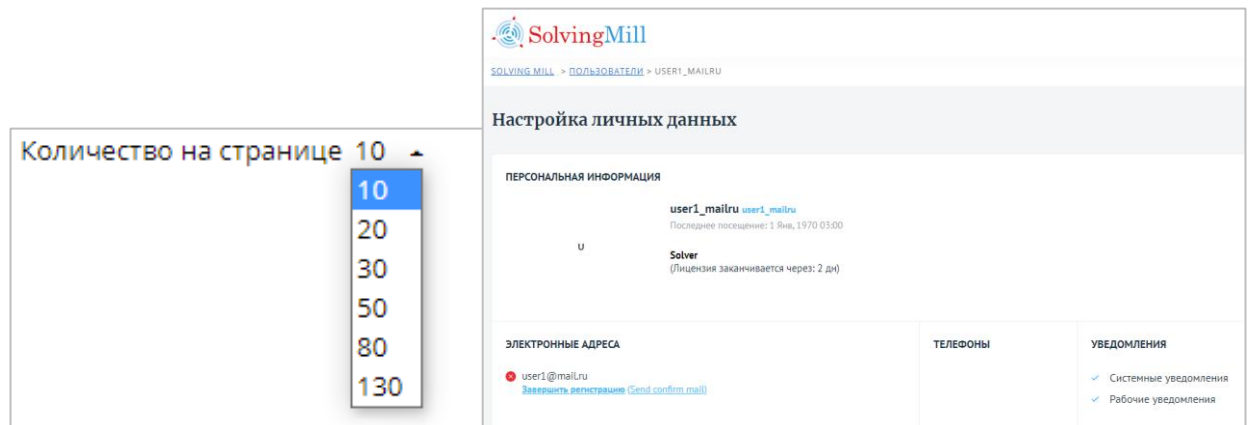
В списке ниже отображаются имена и фамилии пользователя, а также тип его активной лицензии:



Для удобства, можно увеличить количество пользователей для отображения на странице с помощью выпадающего списка поля «Количество на странице».

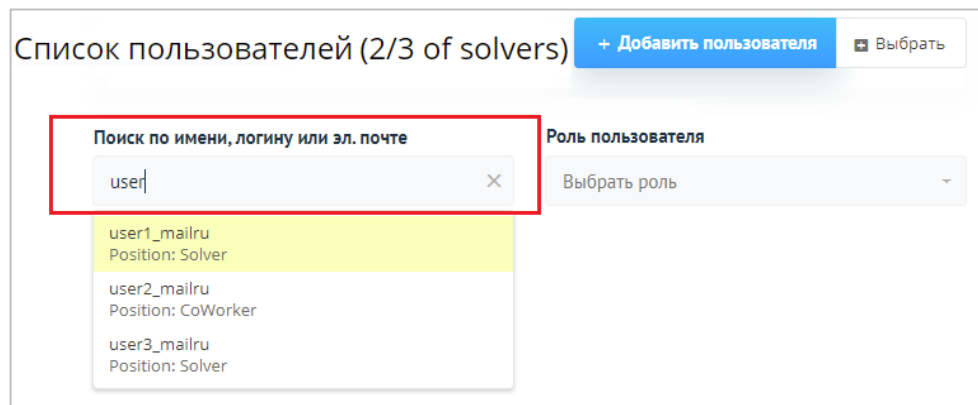
При клике по имени (или логину) пользователя откроется страница с его персональной информацией. Здесь вы сможете посмотреть данные о пользователе, зарегистрировался ли он в Solving Mill, а также тип и срок действия его лицензии.

При большом количестве пользователей в данном списке можно воспользоваться поиском, фильтром или сортировкой.



Поиск по списку пользователей

Для поиска пользователя введите его данные в поле «Поиск по имени, логину или эл. почте»:



При вводе данных появится выпадающий список, где отобразятся пользователи, соответствующие запросу.

Выберите из данного списка необходимого пользователя, и откроется страница с его персональной информацией.

Что будет с проектом пользователя при изменении его лицензии с Solver на Coworker

Смена лицензии пользователя с Solver на CoWorker может произойти в двух случаях

- истёк срок действия лицензии;
- Dealer или Administrator изменил права доступа пользователя.

В этом случае, если пользователь в роли Solver имел свои проекты, они переместятся в архив, где пользователь сможет их только просмотреть в режиме отчёта. Извлечь проекты из архива и продолжить работу с ними пользователь сможет при назначении ему роли Solver.

2.3 УПРАВЛЕНИЕ ЛИЦЕНЗИЯМИ В РОЛИ TRAINER

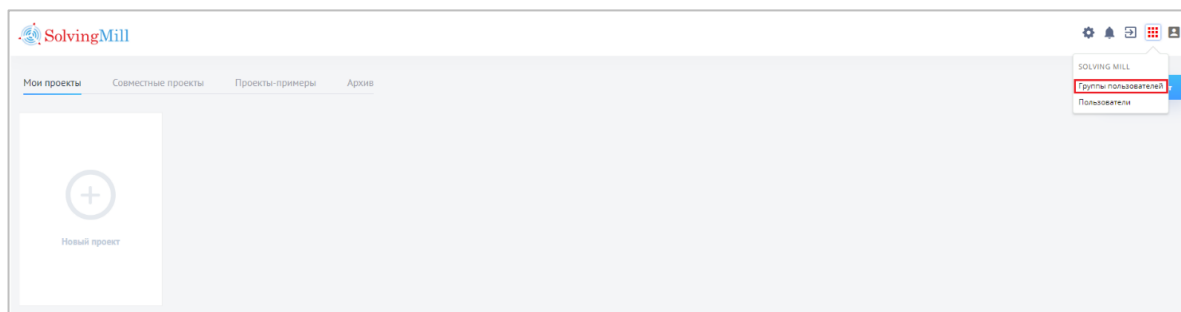
Общий процесс создания групп и добавления пользователей

- Преподаватель создаёт новую группу в Solving Mill.
- Преподаватель сообщает студентам, что каждый из них должен уже иметь или создать (в случае отсутствия) адрес электронной почты, на который будет произведена регистрация аккаунта в Solving Mill.

- Студенты подают (в оговоренной преподавателем форме) список адресов электронной почты преподавателю.
- Преподаватель создаёт аккаунты этих студентов в Solving Mill, указывая принадлежность их ранее созданной группе.
- Преподаватель активирует группу (и таким образом все аккаунты принадлежащих группе студентов).
- Студенты заходят в свои почтовые ящики, переходят по ссылке в письме, подтверждая правильность регистрации, и создают свой пароль.
- Всё! Студенты активны и авторизованы – можно приступать к изучению Solving Mill и ТРИЗ.

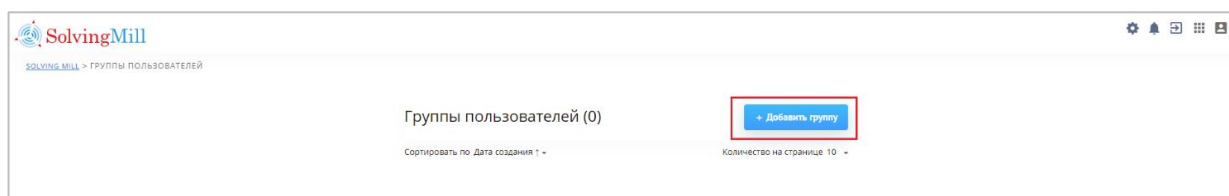
Как создать группу

Чтобы создать группу пользователей в главном меню Solving Mill необходимо перейти в настройки  и выбрать раздел «Группы пользователей»:



На открывшейся странице необходимо нажать кнопку

+ Добавить группу

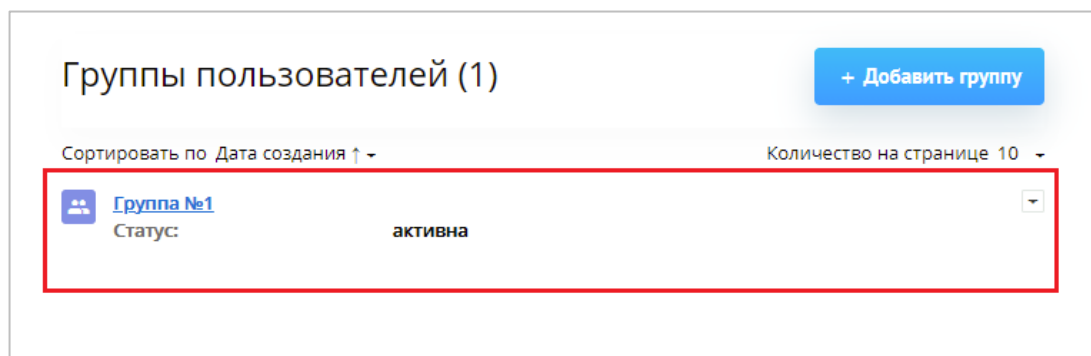


Откроется окно, в котором необходимо указать название группы и при необходимости её описание:

После этого необходимо нажать кнопку

Создать

Созданная группа будет отображена в списке раздела «Группы пользователей».



По умолчанию новая группа имеет статус «Активна». Это означает, что доступ в Solving Mill всех пользователей, которые будут входить в эту группу, также изначально будет активирован. Для того, чтобы закрыть доступ для всей группы или отдельных пользователей, необходимо заблокировать группу или конкретных пользователей в ней.

Как добавить пользователей

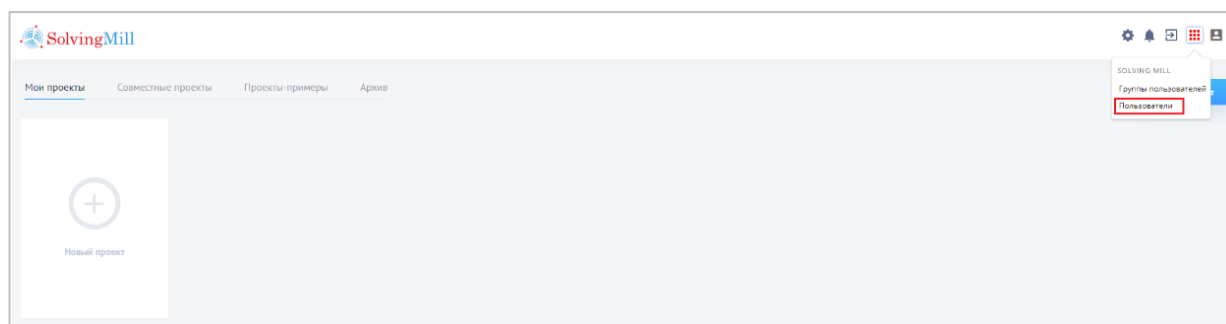
Trainer имеет права добавления пользователей, которым автоматически присваивается роль Solver на срок действия, равный сроку действия лицензии Trainer, с возможностью дальнейшей блокировки лицензий добавленных пользователей.

При добавлении пользователя можно сразу указать группу, в которую он будет входить. В этом случае статус его доступа (активен/заблокирован) автоматически наследуется от статуса группы, которую вы для него назначите. Пользователь может принадлежать **только одной группе**.

Если при добавлении пользователя вы не укажете группу, ему автоматически присвоится статус «Заблокирован». В дальнейшем можно будет отдельно назначить группу для данного пользователя или активировать его.

Обратите внимание, что количество пользователей в группе не может превышать общего количества приобретённых лицензий.

Чтобы добавить пользователей в главное меню Solving Mill необходимо перейти в настройки  и выбрать раздел «Пользователи»:



Или в разделе «Группы пользователей» перейти в соответствующую группу, кликнув на её название:

Группы пользователей (1)

+ Добавить группу

Сортировать по Дата создания ↑

Количество на странице 10

	Группа №1	Статус: активна
--	------------------	------------------------

После этого откроется страница со списком пользователей:

SolvingMill

Список пользователей (0/3 of solvers)

+ Добавить пользователя | Выбрать

Поиск по имени, логину или эл. почте

Группа пользователей

Сбросить

Введите текст для поиска

Выбрать Группу пользователей

Сбросить

Сортировать по Дата создания ↓

Количество на странице 10

Далее необходимо нажать кнопку

+ Добавить пользователя

Откроется окно, в котором в соответствующих полях необходимо указать информацию о пользователе: логин, адрес электронной почты, имя, фамилию и пол.

Пользователь

ЛОГИН

Логин

* Электронная почта

ГЛАВНЫЕ ДАННЫЕ

Имя

Фамилия

Пол

Мужчина

Женщина

КОНТРОЛЬ

Группа

Выбрать Группу

Создать

При желании вы можете не указывать подробную информацию о пользователе (логин, имя, фамилию, пол), но обязательно должны указать адрес электронной почты, на который в дальнейшем пользователь зарегистрирует свой аккаунт в Solving Mill. Однако в дальнейшем для более удобного поиска пользователей лучше указывать их имя и фамилию.

Пользователь

ЛОГИН

Логин

* Электронная почта

ГЛАВНЫЕ ДАННЫЕ

Имя

Василий

Фамилия

Петров

Пол

Мужчина

Женщина

КОНТРОЛЬ

Группа

Группа №1

Выбрать Группу

Группа №1

Создать

В поле «Группа» из выпадающего списка можно выбрать одну из групп, созданных ранее, к которой будет относиться данный пользователь.

В случае, если имеются группы, количество пользователей в которых достигло максимума (равно количеству приобретённых лицензий), в данном списке эта группа будет выделена серым цветом и будет недоступна для выбора:

The image shows two parts of a web interface. On the left, a dropdown menu titled 'Группа' (Group) is open, showing options: 'Выбрать Группа' (Select Group), 'Выбрать Группа' (Select Group), 'Группа №1' (Group №1), and 'Группа №2' (Group №2). The last two options are highlighted with a red box. On the right, a larger window titled 'Список пользователей (1/3 of solvers)' (List of users (1/3 of solvers)) is shown. It has a search bar, a group selection dropdown currently set to 'Группа №1', and sorting options. Below, a table lists users. The first user, 'ВП Василий Петров' (VP Vasiliy Petrov), is highlighted with a red box. His details are: Group: 'Группа №1' (Group №1), Status: 'активен' (active).

Далее необходимо нажать кнопку **Создать**.

Добавленный пользователь будет отображаться в списке.

Как посмотреть списки групп и пользователей

Список всех пользователей, которых добавил Trainer, отображается в разделе «Пользователи» (настройки  → «Пользователи»).

Здесь также можно увидеть количество доступных лицензий типа Solver:

The image shows a window titled 'Список пользователей (1/3 of solvers)' (List of users (1/3 of solvers)). It has a search bar, a group selection dropdown, and sorting options. Below, a table lists users. The first user, 'ВП Василий Петров' (VP Vasiliy Petrov), is highlighted with a red box. His details are: Group: 'Группа №1' (Group №1), Status: 'активен' (active). The second user, 'АС Анна Соколова' (AS Anna Sokolova), is also listed. Her details are: Group: 'Группа №2' (Group №2), Status: 'заблокирован' (blocked).

Запись 1/3 означает, что одна из трёх доступных лицензий типа Solver уже назначена и активирована, и вы можете распределить или активировать ещё две такие лицензии.

В списке ниже отображаются имена и фамилии пользователя, название группы, в которую он входит, а также статус доступа (активен/заблокирован):

Список пользователей (1/3 of solvers)

[+ Добавить пользователя](#) [Выбрать](#)

Поиск по имени, логину или эл. почте Группа пользователей

Введите текст для поиска Выбрать Группа пользователей

Сортировать по Дата создания ↓ Количество на странице 10 ↓

ВП Василий Петров	Группа: Группа №1	Статус: активен
АС Анна Соколова	Группа: Группа №2	Статус: заблокирован

Для удобства, можно увеличить количество пользователей для отображения на странице с помощью выпадающего списка поля «Количество на странице»:

Количество на странице 10 ↓

10
20
30
50
80
130

Группы пользователей (2) [+ Добавить группу](#)

Сортировать по Дата создания ↑ Количество на странице 10 ↓

Группа №2	Статус: заблокирована
Группа №1	Статус: активна

Также вы можете просмотреть списки групп и пользователей, входящих в них. Для этого необходимо перейти в раздел «Группы пользователей» (настройки  → «Группы пользователей»).

В данном разделе отображается список всех созданных ранее групп, а также отображаются их статусы (активна/заблокирована).

Нажав на название группы, вам откроется список всех пользователей, которые входят в данную группу

В списке отображаются имя и фамилия пользователя, название группы, в которую он входит, а также статус доступа (активен/заблокирован):

Список пользователей (1/3 of solvers)

[+ Добавить пользователя](#) [Выбрать](#)

Поиск по имени, логину или эл. почте Группа пользователей

Введите текст для поиска Группа №1

Сортировать по Дата создания ↓ Количество на странице 10 ↓

ВП Василий Петров	Группа: Группа №1	Статус: активен
---	-------------------	-----------------

При клике по имени (или логину) пользователя откроется страница с его персональной информацией. Здесь вы сможете посмотреть данные о пользователе:

При большом количестве пользователей в списке можно воспользоваться поиском, фильтром или сортировкой.

Поиск по списку пользователей

Для поиска пользователя введите его данные в поле «Поиск по имени, логину или эл. почте»:

При вводе данных появится выпадающий список, где отобразятся пользователи, соответствующие запросу.

Выберите из данного списка необходимого пользователя, и откроется страница с его персональной информацией.

Фильтр списка пользователей

Можно отфильтровать список пользователей по группам. Для этого в поле «Группа пользователей» из выпадающего списка необходимо выбрать название соответствующей группы, после чего отобразятся все пользователи, которые в неё входят.

Список пользователей (1/3 of solvers)

[+ Добавить пользователя](#) [Выбрать](#)

Поиск по имени, логину или эл. почте

Введите текст для поиска

Сортировать по Дата создания ↓

Группа пользователей

Группа №2

Выбрать Группа пользователей

Группа №1

Группа №2

Сбросить

Reset

Страница 10

АС Анна Соколова

Группа: Группа №2

Статус: заблокирован

Чтобы сбросить данный фильтр, нажмите кнопку

Reset

Сортировка списка пользователей

Можно отсортировать список пользователей по дате создания аккаунта и по имени. Для этого необходимо выбрать соответствующий параметр по возрастанию или убыванию из выпадающего списка поля «Сортировать по»:

Список пользователей (1/3 of solvers)

[+ Добавить пользователя](#) [Выбрать](#)

Поиск по имени, логину или эл. почте

Введите текст для поиска

Группа пользователей

Выбрать Группа пользователей

Сортировать по Дата создания ↓

Количество на странице 10

ВП Василий Петров

Группа: Группа №1

Статус: активен

АС Анна Соколова

Группа: Группа №2

Статус: заблокирован

Дата создания ↓

Дата создания ↑

Last Name asc

Last Name desc

После этого пользователи отобразятся в выбранном вами порядке.

Как активировать/заблокировать группу

Чтобы активировать группу необходимо перейти в раздел «Группы пользователей» (настройки  → «Группы пользователей»), где отображается список созданных вами ранее групп. Справа от названия группы необходимо нажать  и выбрать  **Активировать** :

Группы пользователей (2)

[+ Добавить группу](#)

Сортировать по Дата создания ↑

Количество на странице 10

Группа №2

Статус: заблокирована

Группа №1

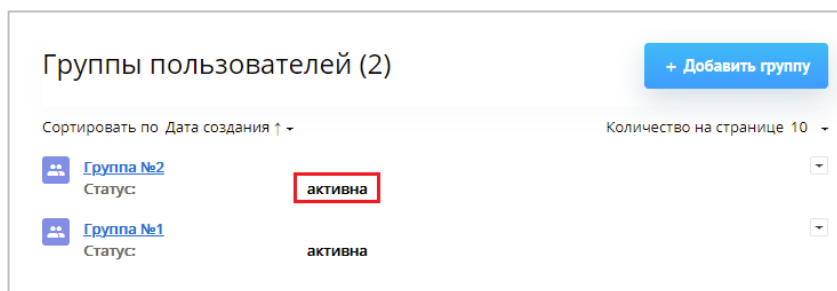
Статус: активна

Активировать

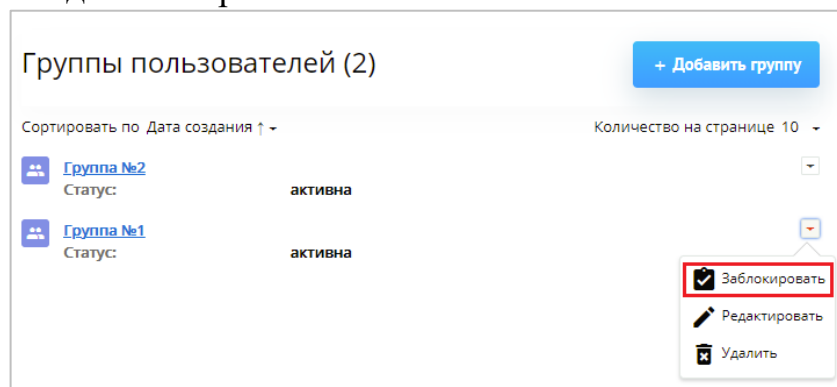
Редактировать

Удалить

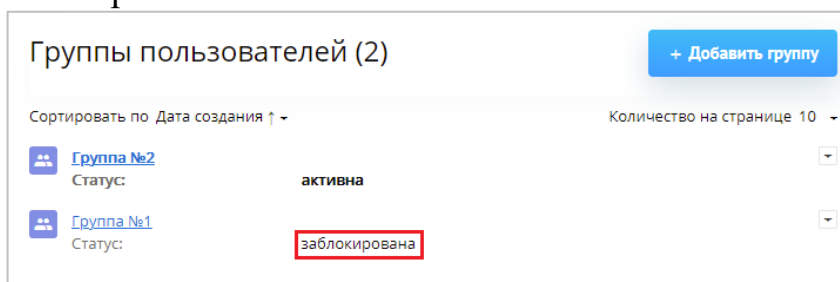
В этом случае статус группы, а также всех входящих в неё пользователей станет активным:



Чтобы заблокировать группу и всех пользователей в ней, аналогичным образом, необходимо выбрать  **Заблокировать** :



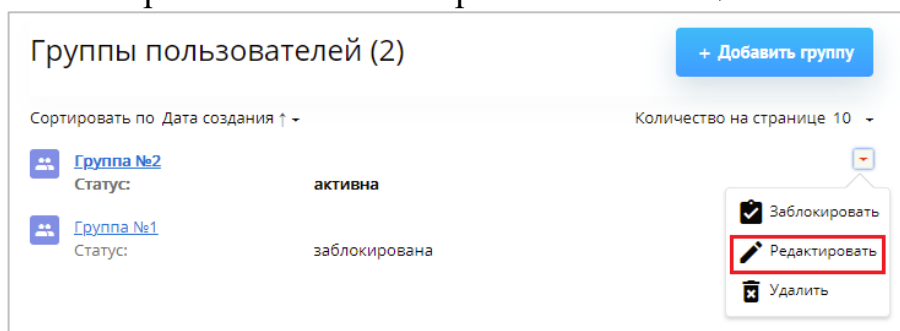
В этом случае статус группы, а также всех входящих в неё пользователей станет заблокированным:



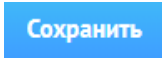
Как отредактировать группу

При необходимости вы можете изменить название группы и её описание.

Для этого необходимо перейти в раздел «Группы пользователей» (настройки  → «Группы пользователей»), найти нужную группу и из выпадающего списка справа от неё  выбрать  **Редактировать** :



После этого откроется окно, в котором можно поменять название и описание группы:

После внесения изменений необходимо нажать кнопку .

Как удалить группу

При необходимости вы можете удалить любую группу. В этом случае все аккаунты пользователей, принадлежащих этой группе, удалены не будут – их можно будет найти в списке пользователей.

Чтобы удалить группу, необходимо перейти в раздел «Группы пользователей» (настройки  → «Группы пользователей»), найти нужную группу и из выпадающего списка справа от неё  выбрать  **Удалить** :

После подтверждения действия группа будет удалена.

Как активировать/заблокировать пользователей

Чтобы активировать или заблокировать статус доступа выборочного пользователя необходимо перейти в раздел «Пользователи» (настройки  → «Пользователи») или «Группы пользователей» (настройки  → «Группы пользователей»). В последнем случае вам необходимо войти в соответствующую группу и найти нужного пользователя.

После этого из выпадающего списка справа от пользователя  необходимо выбрать  **Активировать** или  **Заблокировать** в зависимости от его текущего статуса.

В списке пользователей отобразятся соответствующие статусы:

Как отредактировать данные пользователя

При необходимости вы можете внести изменения в данные о пользователе (имя, фамилия, пол), а также переместить его в другую группу.

Для этого в списке пользователей необходимо найти нужного пользователя и из выпадающего списка справа от него  выбрать  Редактировать :

Список пользователей (1/3 of solvers)

[+ Добавить пользователя](#)  Выбрать

Поиск по имени, логину или эл. почте Введите текст для поиска 

Группа пользователей Выбрать Группа пользователей

Сортировать по Дата создания ↓ Количество на странице 10

ВП Василий Петров	Группа: Группа №1	Статус: заблокирован	 ☒ Активировать  Редактировать ☒ Удалить
АС Анна Соколова	Группа: Группа №2	Статус: активен	
РВ Роман Васильев	Группа: Группа №1	Статус: заблокирован	

После этого откроется окно, где необходимо внести/изменить данные о пользователе:

jil3007_yandexby

ГЛАВНЫЕ ДАННЫЕ

Имя	Фамилия	Пол
Василий	Петров	☒ Мужчина ☐ Женщина

КОНТРОЛЬ

Группа Группа №1

[Сохранить](#)

Изменения по вхождению в группу можно осуществить сразу для нескольких пользователей одновременно. Для этого необходимо использовать кнопку  Выбрать сверху от списка.

Список пользователей (1/3 of solvers)

[+ Добавить пользователя](#) ** Выбрать**

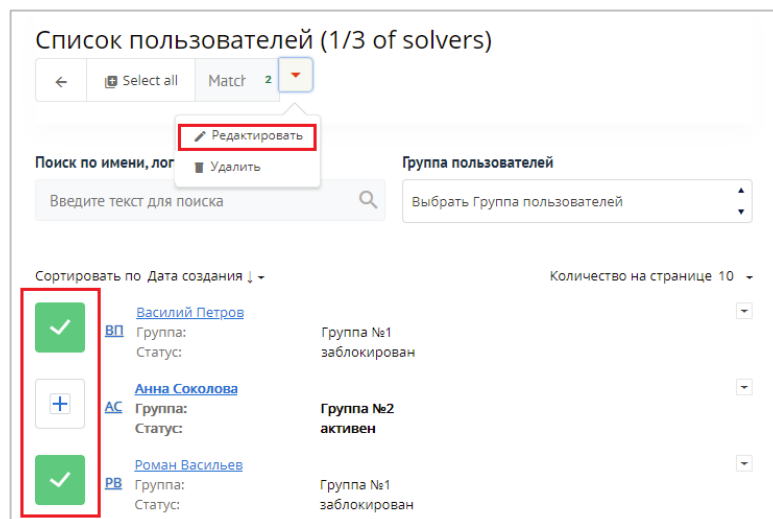
Поиск по имени, логину или эл. почте Введите текст для поиска 

Группа пользователей Выбрать Группа пользователей

Сортировать по Дата создания ↓ Количество на странице 10

ВП Василий Петров	Группа: Группа №1	Статус: заблокирован	
АС Анна Соколова	Группа: Группа №2	Статус: активен	
РВ Роман Васильев	Группа: Группа №1	Статус: заблокирован	

После её нажатия слева от каждого пользователя появится маркер для его выделения . Выделить всех пользователей списка можно с помощью кнопки  Select all. После того, как вы выделили нескольких пользователей, необходимо нажать  и из выпадающего списка выбрать  Редактировать

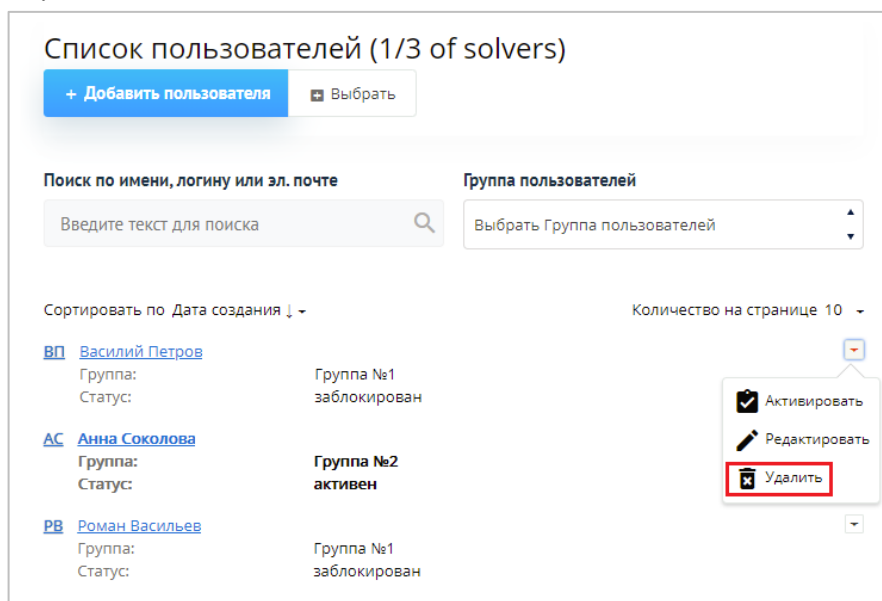


После этого откроется окно, в котором можно указать группу для выбранных пользователей:

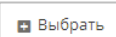
После нажатия кнопки **Сохранить** пользователям присвоится указанная группа.

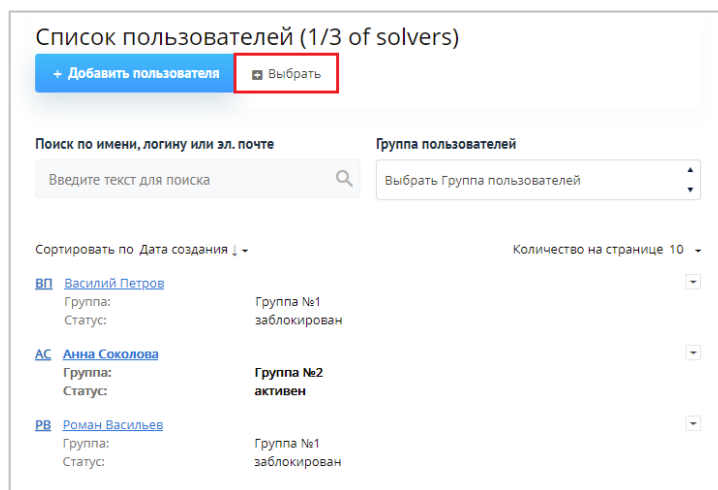
Как удалить пользователей

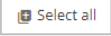
При необходимости вы можете удалить любого пользователя, которого ранее добавили. В результате этого аккаунт данного пользователя в Solving Mill **полностью удалится**. Для этого в списке пользователей необходимо найти нужного пользователя и из выпадающего списка справа от него выбрать **Удалить**:

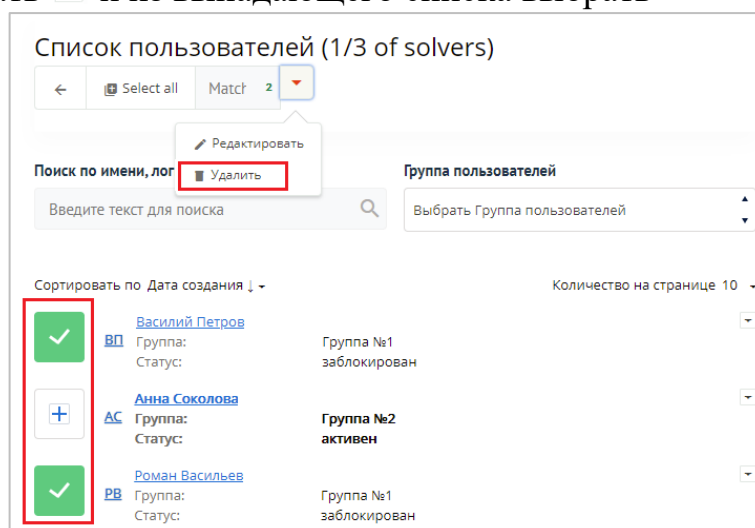


После подтверждения действия аккаунт данного пользователя будет удалён и лицензия, которая была ему назначена (и активна), автоматически освободится.

Вы можете осуществить удаление сразу нескольких пользователей одновременно. Для этого необходимо использовать кнопку  сверху от списка.



После её нажатия слева от каждого пользователя появится маркер для его выделения . Выделить всех пользователей списка можно с помощью кнопки . После того, как вы выделили несколько пользователей, необходимо нажать  и из выпадающего списка выбрать  Удалить :



После подтверждения действия аккаунты выбранных пользователей будут удалены.

Что будет с проектом пользователя при изменении его статуса с «Активен» на «Заблокирован».

В случае, если пользователь с ролью Solver в статусе «Активен» имеет свои проекты, то после пользователя в статус «Заблокирован» все его проекты сохраняются, ограничивается лишь возможность доступа в аккаунт для работы с ними.

Как только Trainer активирует аккаунт, пользователь сможет войти в Solving Mill и продолжить работу над проектом.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Ознакомиться с содержанием методических указаний по выполнению ПЗ №2.

Каждому студенту получить от преподавателя 3 индивидуальных вопроса из перечня контрольных вопросов.

Выполнить вход в личный аккаунт пользователя Solving Mill согласно инструкции, получив от преподавателя логин и пароль для входа.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ПЗ №2

- 1 Объяснить суть и функции роли Solver в Solving Mill.
- 2 Объяснить суть и функции роли CoWorker в Solving Mill.
- 3 Объяснить суть и функции роли Dealer в Solving Mill.
- 4 Объяснить суть и функции роли Trainer в Solving Mill.
- 5 Объяснить суть и функции роли Administrator в Solving Mill.
- 6 Что будет с проектом пользователя при изменении его лицензии с Solver на Coworker?
- 7 Какие действия совершает преподаватель, когда он планирует управлять лицензиями в роли Trainer?
- 8 Что будет с проектом пользователя, если преподаватель изменит его статуса с «Активен» на «Заблокирован»?
- 9 Кто и как может распределять лицензии в Лаборатории ТРИЗ СевГУ?
- 10 Кто и как может управлять лицензиями в группах пользователей?

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- ✓ Письменные ответы на 3 вопроса преподавателя из перечня, представленных выше с показом конкретных действий пользователя.
- ✓ Показать свои навыки взаимодействия с преподавателем, имеющим роль Dealer или Trainer.

Практическое занятие № 3

СУТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ТЕМПЛЕЙТА ПРОЕКТА И ОСНОВНЫХ ОПЕРАТОРОВ ПРОГРАММЫ SOLVING MILL 2.0

Цель работы: изучить основную информацию о сути темплейта проекта и операторах, применяемые в темплейте.

3 ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА

3.1 Темплейт проекта

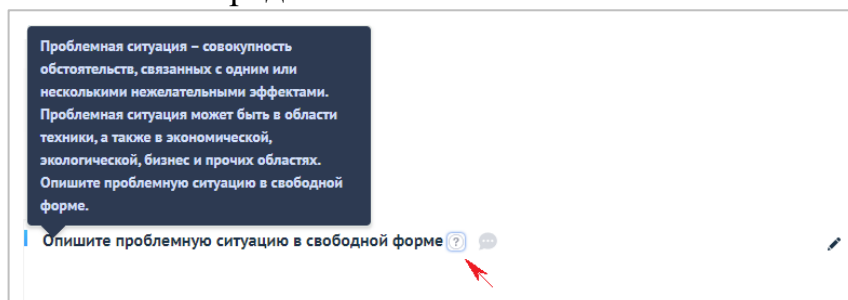
Что такое темплейт Solving Mill

Темплейт обеспечивает выполнение решательного процесса и задаёт последовательность действий при работе над проектом по устранению нежелательного эффекта. Темплейт представляет собой ряд шагов, предписывающих выполнение определённых действий.

Как начать работу в темплейте

Начните с первого шага. Прочтите, что необходимо сделать и выполняйте действия последовательно, одно за другим. Затем перейдите к следующему шагу и т.д.

Пояснения по заполнению любого шага можно получить с помощью иконки , расположенной рядом с названием шага.



При любых затруднениях читайте настоящую инструкцию.

Что такое шаг темплейта

Шаг темплейта представляет собой законченное действие по решению задачи. Шаг обозначается значком  слева от названия шага.



Шаг может включать ячейку, в которой нужно описать действие, задаваемое шагом. Кроме текста в ячейку могут вставляться рисунки, которые можно скопировать или из сети Интернет, или из рисунков, сохранённых на компьютере, или нарисовать в одном из графических редакторов.

Допустимы следующие форматы: GIF, JPG, JPEG и PNG.

Шаг может включать переключатели «Да» или «Нет», один из которых нужно выбрать для продолжения процесса решения задачи.

Устраивает ли это решение?

☐ Да

☒ Нет

Шаг может включать несколько вариантов ответов, один из которых надо выбрать для продолжения процесса решения задачи, например:

Почему не устраивает решение?

☒ Нет вообще минимально приемлемого решения

☐ Возникают проблемы с требуемым действием

☐ При реализации решения ухудшается другой параметр системы

☐ Возникает противоречие к компоненту системы

Шаг может представлять собой ветвление, при котором необходимо принять решение: «Какой путь выбрать для продолжения процесса решения задачи?». Выбор осуществляется установкой соответствующего переключателя.

Шаг темплейта может включать схему проблемной машины и (или) проблемной операции, например:

Схема проблемной операции ?

Исполнитель ? Стержень гвоздя

Операция ? Передаёт энергию удара острию гвоздя

Вредный продукт ? Деформированный стержень

Полезный продукт ? Острие гвоздя, нагруженное энергией удара

Схема проблемной машины (операции) включает две ячейки, верхняя из которой называется «Исполнитель», а нижняя – «Операция». Под ними расположены ячейки продуктов – «Полезный продукт» и «Вредный продукт». В этих ячейках соответственно записываются полезный и вредный продукты машины (операции).

Как перейти к следующему шагу темплейта

Переход к следующему шагу темплейта может осуществляться кнопкой «Вперёд» из блока . Блок «Назад-Вперёд» появляется после каждого шага в темплейте.

Переход «Вперёд» может осуществляться после выбора варианта отве-

та в переключателе, например, , либо после ответа на вопрос ячейки темплейта. По кнопке «Назад» можно вернуться к предыдущему шагу.

Как откорректировать шаг темплейта

Шаги уже заполненного темплейта можно откорректировать. Для этого нужно нажать на иконку , расположенный справа от названия шага. Ячейка становится активной, и можно поправить текст или вставить рисунок. Для сохранения правок и выхода из режима редактирования нажмите кнопку «Сохранить».

Отменить Сохранить

3.2 Операторы, применяемые в темплейте

Функциональный анализ

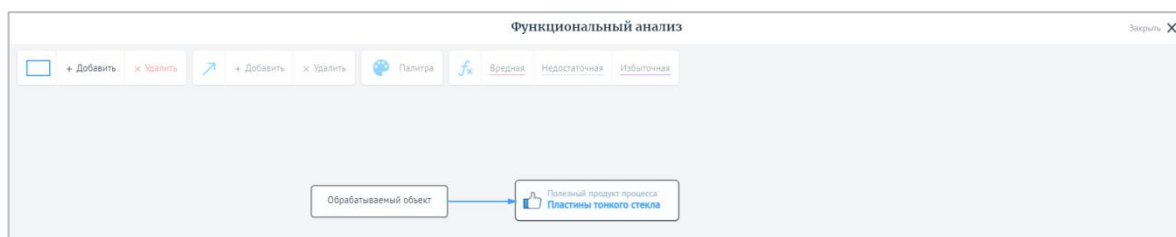
Функциональное моделирование — один из наиболее эффективных методов анализа технических устройств, поскольку даёт возможность получить совокупное представление о составе, структуре и связях между компонентами. Оператор открывается по кнопке

Функциональная модель

Интерфейс

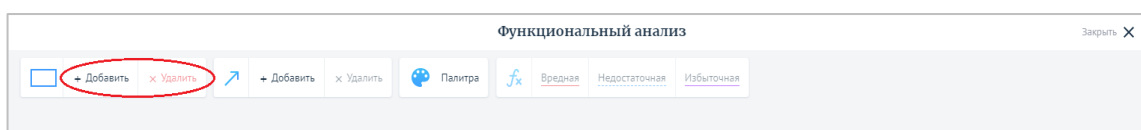
В основе функционального анализа лежит построение *функциональной модели*.

Функциональная модель — это упрощённая графическая модель технического устройства. В такой модели каждый компонент устройства представлен в виде прямоугольного блока, а действие этого компонента на другой (функция) — стрелкой. В блок может вписываться название компонента, а над стрелкой — записываться глагол, обозначающий действие. Блоки и стрелки располагаются на рабочем поле оператора.

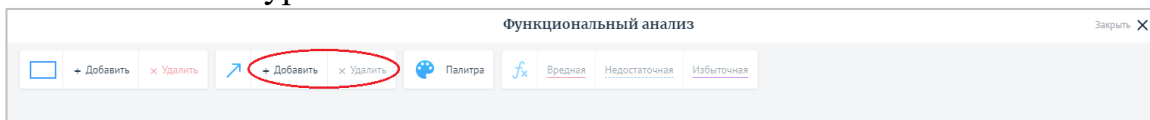


Над рабочим полем расположена шапка с управляющими кнопками.

Чтобы добавить на рабочее поле или удалить с него блоки, нужно пользоваться кнопками «Добавить» и «Удалить», расположенными рядом с обозначением блока.

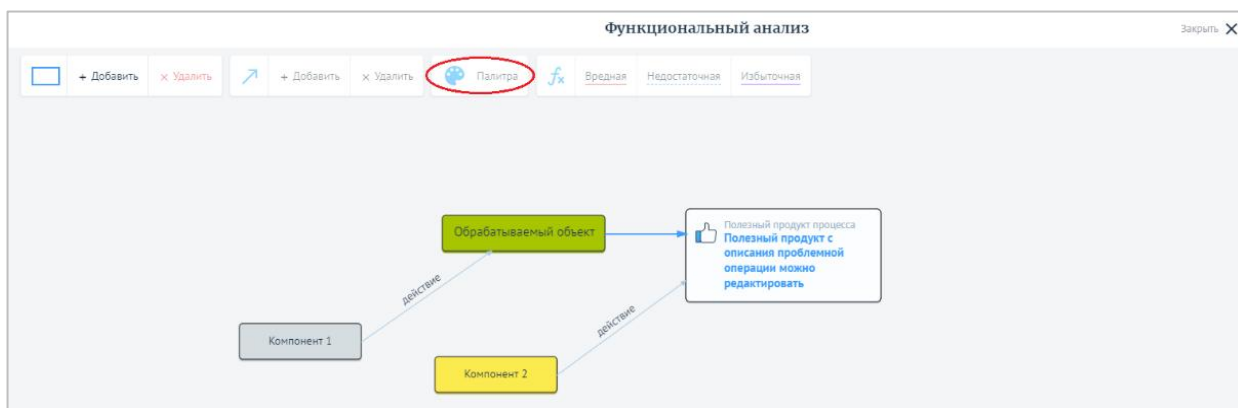


Добавить на рабочее поле стрелки можно кнопками «Добавить» и «Удалить», расположенными рядом с обозначением стрелки. Удалить добавленную стрелку также можно путём выделения её и нажатия клавиши «Delete» на клавиатуре.



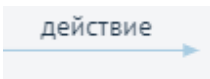
Чтобы функциональная модель была более наглядной, предусмотрена возможность закрашивать прямоугольники, обозначающие компоненты системы, разными цветами. Это можно сделать, нажав на иконку палитры.

Кроме того, у нас есть возможность преобразовать вид стрелок, обозначающих действия, так, чтобы они отражали нашу оценку этих действий: полезное адекватное, полезное недостаточное, полезное избыточное и вредное.

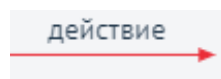


Типы стрелок:

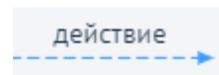
нормально выполняемое (адекватное) действие - синим цветом и сплошной линией



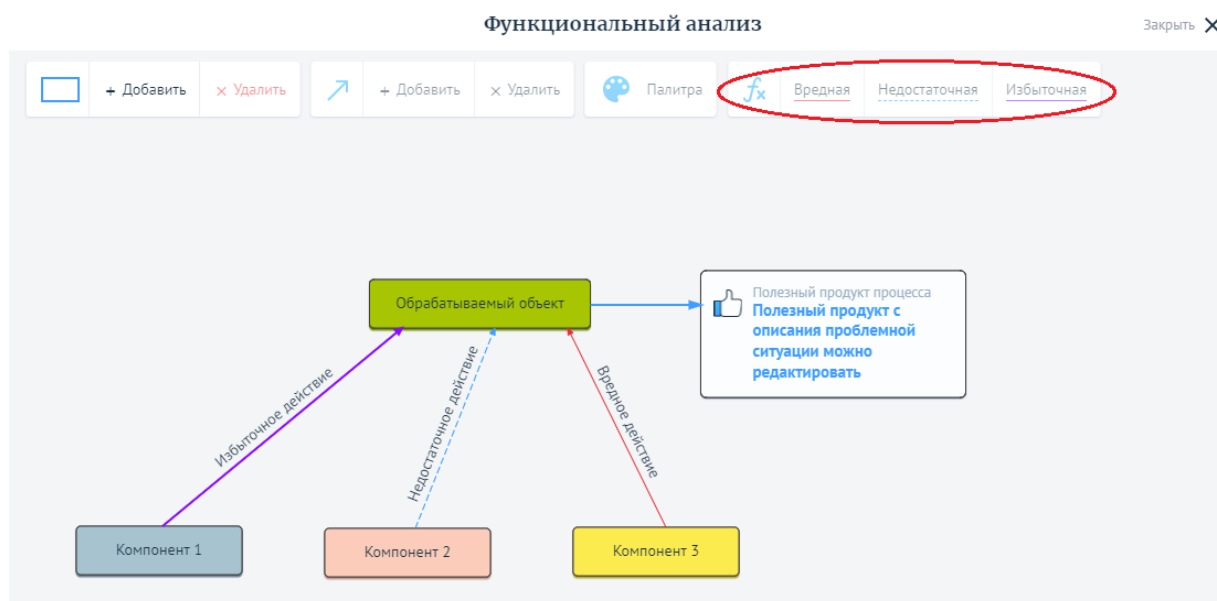
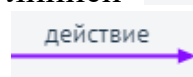
вредное действие – сплошной красной линией



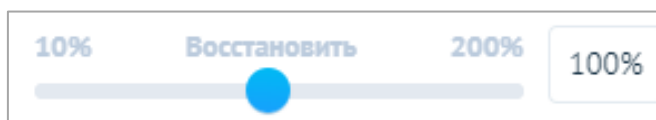
недостаточное действие – синим цветом и штриховой линией



избыточное действие – сплошной фиолетовой линией



В нижней части экрана под рабочим полем находится шкала масштабирования. Передвигая ползунок можно изменять масштаб рабочего поля.



После построения модели оператор может быть сохранен, для чего следует нажать кнопку «Сохранить» . Превью сохраненной модели будет также представлено в темплекте.

Для редактирования модели можно вернуться в оператор, нажав на кнопку

Функциональная модель

Выявление проблемной операции

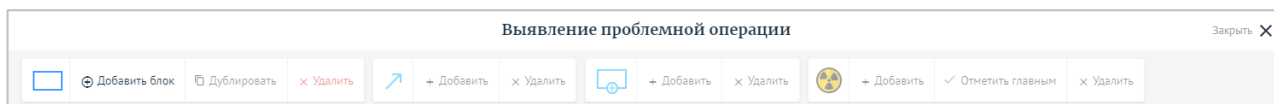
Оператор нужен для выявления проблемной операции процесса работы машины. Проблемная операция, наряду с полезным продуктом, производит исходный вредный продукт, приводящий прямо или опосредованно к появлению нежелательного эффекта (НЭ).

Для выявления проблемной операции используется *процессно-иерархическая модель*. Оператор открывается по кнопке:

Выявление проблемной операции

Интерфейс

В рабочем *поле* оператора строится модель производственного процесса. В верхней части экрана расположена шапка, включающая управляющие кнопки.



В нижней части экрана под рабочим полем находится шкала масштабирования. Передвигая ползунок можно изменять масштаб рабочего поля.

В верхней части рабочего поля оператора располагается информация, наработанная на предыдущих шагах темплейта, а именно:

- Нежелательный эффект;
- Вредный продукт процесса;
- Машина, производящая полезный продукт процесса;
- Описание процесса работы этой машины.

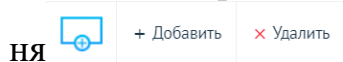
В средней части рабочего поля располагаются прямоугольный блок, в котором располагаются технологические операции уровня. В поле уровня в качестве заготовок присутствуют начальная и конечная операции уровня.

Каждая операция включает сдвоенный блок, в верхней части которого можно записать название «Исполнителя операции», а в нижней – короткое описание операции. Стрелка, отходящая от сдвоенного блока, обозначает полезный продукт, получаемый в результате операции и может присоединяться к сдвоенному блоку следующей операции. Полезный продукт операции также может быть подписан.

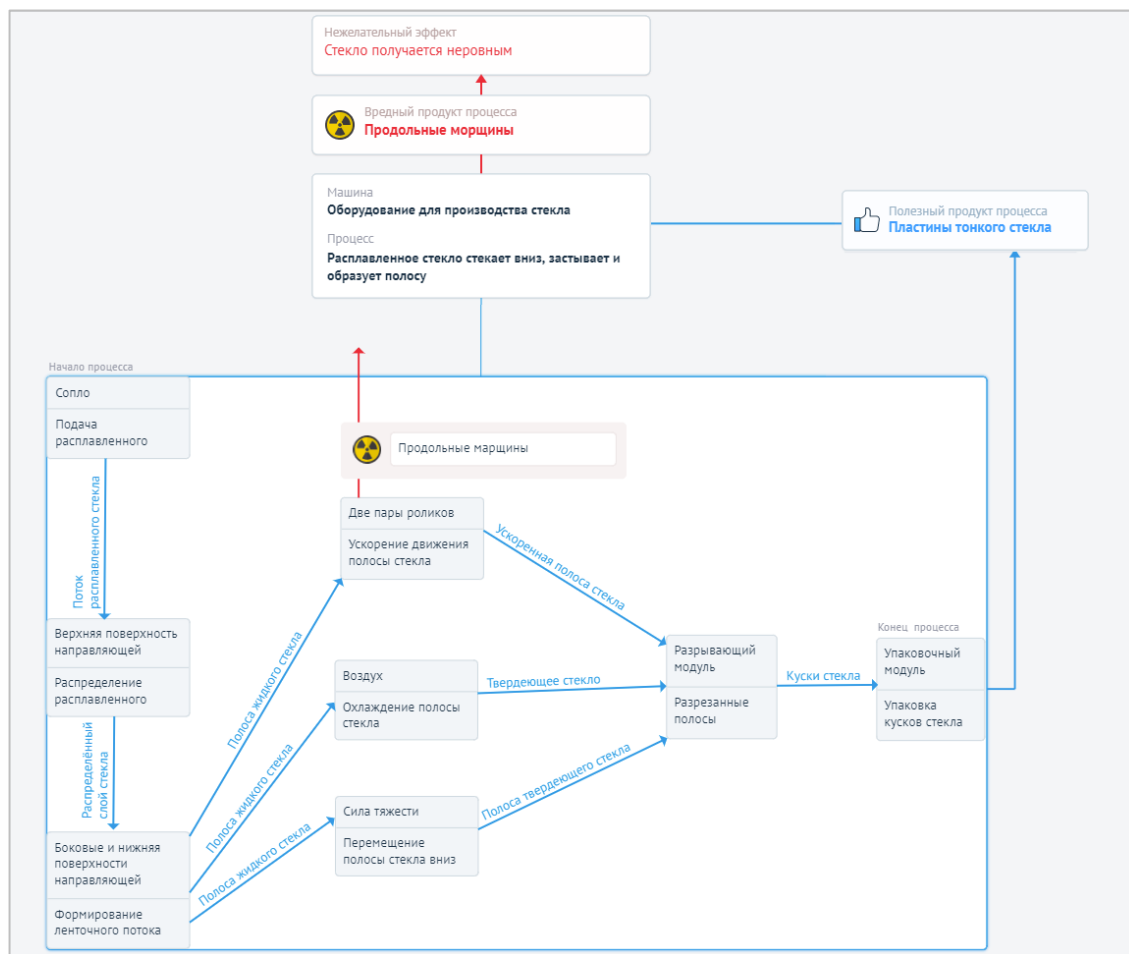
От конечной операции отходит стрелка полезного продукта операции, полезный продукт конечной операции является полезным продуктом уровня. (см. рисунок ниже).

Если это необходимо для цели анализа, можно открыть следующий уровень технологического процесса и провести анализ на этом иерархическом уровне. Для этого на более высоком иерархическом уровне необходимо выделить проблемную операцию и кликнуть в шапке оператора на кнопку

«Добавить», расположенную рядом со значком нового иерархического уровня



Все иерархические уровни устроены одинаково.



После построения модели оператор может быть сохранен, для чего следует нажать кнопку «Сохранить» . Превью сохранённой модели будет также представлено в темплейте.

Для редактирования модели можно вернуться в оператор, нажав на кнопку .

Моделирование полезной системы

Оператор нужен для выявления компонентов технической системы, выполняющей проблемную операцию.

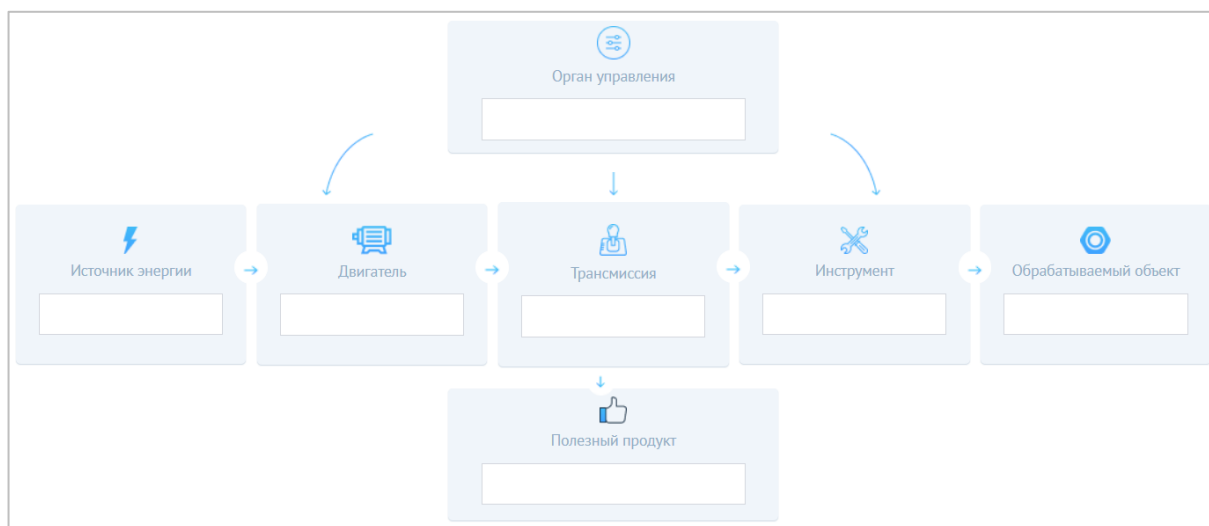
В основу оператора положена концепция «элементарной технической системы». Такая система включает минимально необходимый для функционирования набор компонентов.

Оператор встроен непосредственно в темплейт, и открывается при нажатии на кнопку .

Заготовка схемы элементарной полезной системы, которую нужно заполнить, присутствует в темплейте. Схема представляет собой структуру из

блоков, соединенных между собой, каждый блок соответствует определённой части технической системы, а именно:

- Полезный продукт;
- Обрабатываемый объект;
- Полезный рабочий орган (инструмент);
- Полезная трансмиссия;
- Полезный двигатель;
- Полезный источник энергии;
- Полезный орган управления.



Каждый из блоков имеет ячейку, куда могут записываться названия и краткие описания частей технической системы.

Моделирование вредной системы

Вредная система – это самоорганизующаяся совокупность компонентов машины, производящая вредный продукт. Моделирование вредной системы позволяет понять, как получается вредный продукт с технической точки зрения.

Оператор встроен непосредственно в темплейт, и открывается при нажатии на кнопку

▼ Моделирование вредной системы

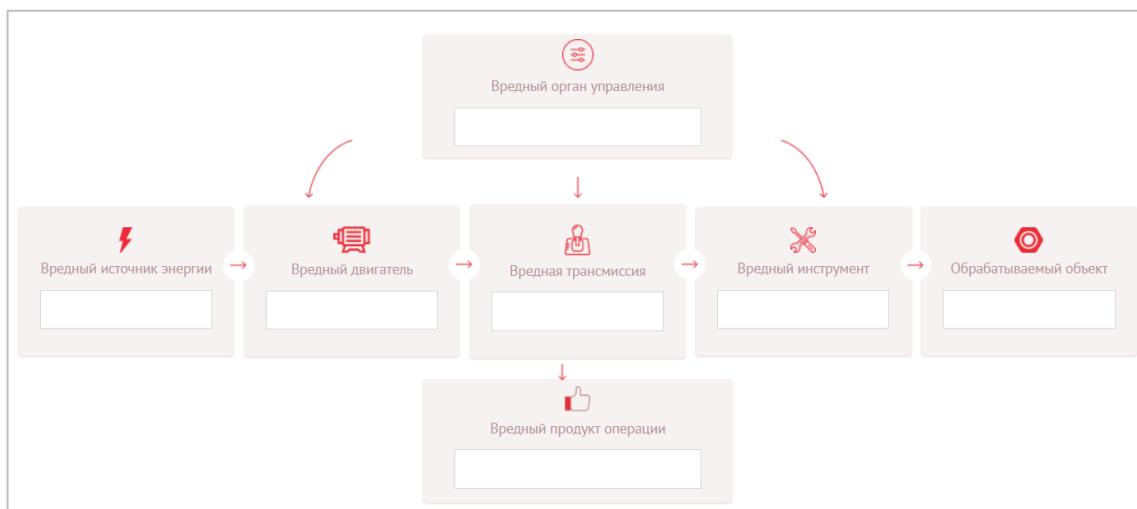
Заполненная модель полезной системы остается на темплейте.

Заготовка схемы элементарной вредной системы, которую нужно заполнить, присутствует в темплейте. Её структура подобна структуре полезной технической системе, отличие заключается в том, что все компоненты вредной системы выполняют негативное действие, а их совокупное действие даёт вредный продукт.

Компоненты вредной системы:

- Вредный продукт;
- Обрабатываемый объект;
- Вредный рабочий орган (инструмент);
- Вредная трансмиссия;
- Вредный двигатель;

- Вредный источник энергии;
- Вредный орган управления.



Часто обрабатываемый объект и инструмент вредной и полезной систем совпадают.

Так же, как в полезной системе, во вредной системе есть только одно превращение энергии — в двигателе.

Заполненная модель полезной системы остаётся на темплейте.

Причинно-следственный анализ

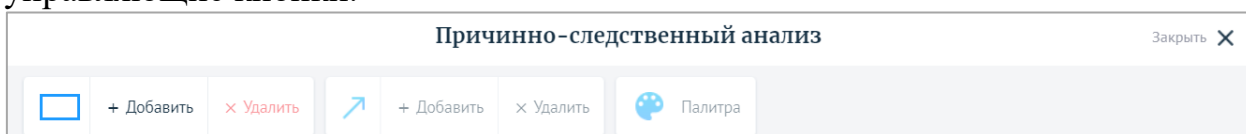
Оператор предназначен для выявления всей совокупности причин конфликта: последовательности событий, которые прямо или косвенно приводят к возникновению конфликта между компонентами машины.

Окно оператора «Причинно-следственный анализ» открывается из темплейта по кнопке

Причинно-следственный анализ

Окно оператора включает рабочее поле и шапку.

В верхней части окна оператора расположена шапка, включающая управляющие кнопки.

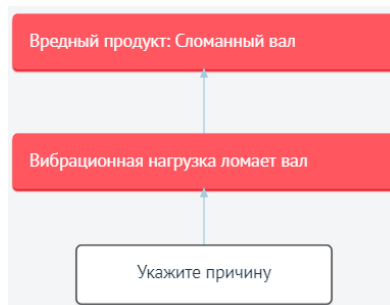


В нижней части экрана под рабочим полем находится шкала масштабирования. Передвигая ползунок можно изменять масштаб рабочего поля.

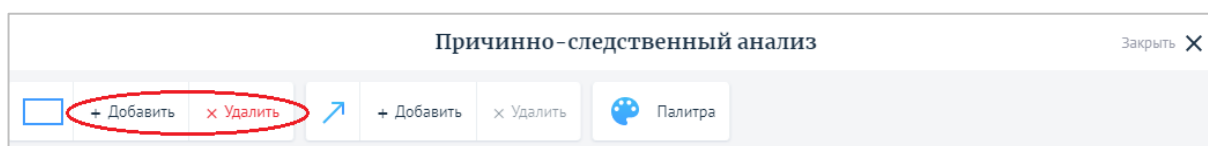
Причинно-следственная схема строится в рабочем поле окна оператора, и представляет собой совокупность прямоугольных блоков, соединяемых стрелками. В блоках можно записать негативные события, являющиеся причинами цепочек негативных событий, которые приводят к появлению «Вредного продукта».

При открытии оператора в рабочем поле по умолчанию появляется вредный продукт операции, который используется при формулировке конфликта, и само конфликтное действие. Вредный продукт и конфликт в операторе не редактируются.

Кроме этого появляется заготовка причины, вызывающей конфликтное действие.

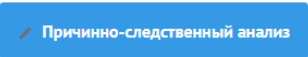


Чтобы добавить в причинно-следственную модель или удалить из неё причины, нужно использовать кнопки «Добавить» и «Удалить», расположенные в шапке оператора рядом с изображением блока.



Добавлять и удалять стрелки в причинно-следственную модель можно, нажимая на кнопки «Добавить» и «Удалить», расположенные в шапке оператора рядом с изображением стрелки. Удалить добавленную стрелку также можно путём выделения её и нажатия клавиши «Delete» на клавиатуре.

После построения модели оператор может быть сохранен, для чего следует нажать кнопку «Сохранить»  . Превью сохраненной модели будет также представлено в темплейте.

Для редактирования модели можно вернуться в оператор, нажав на кнопку .

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Ознакомиться с содержанием методических указаний по выполнению ПЗ №3.

Каждому студенту получить от преподавателя 3 индивидуальных вопроса из перечня контрольных вопросов.

Оформить краткий конспект ПЗ №3 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ПЗ №3

1. Что такое темплейт Solving Mill?
2. Как откорректировать шаг темплейта?
3. Что такое «Функциональная модель» технического устройства?
4. Что такое «Оператор проблемной операции» процесса работы машины?
5. Что такое «Вредный продукт» и «Нежелательный эффект»?
6. Что такое концепция элементарной технической системы?
7. Суть оператора «Моделирование полезной системы».
8. Суть оператора «Моделирование вредной системы».

9. Суть оператора «Причинно-следственный анализ».

10. Где размещается превью сохраненной модели оператора «Причинно-следственный анализ»?

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- ✓ Письменные ответы на 3 вопроса преподавателя из перечня, представленных выше с показом конкретных действий пользователя при защите отчёта.
- ✓ Подготовить краткий конспект ПЗ №3 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

Практическое занятие № 4

«НАКОПИТЕЛЬ ИНФОРМАЦИИ» СОФТА SOLVING MILL 2.0, ОПЕРАТОРЫ «МЕНЕДЖЕР РЕСУРСОВ», «МЕНЕДЖЕР ГИПОТЕЗ», «ГЕНЕРАТОР КОНЦЕПЦИЙ»

Цель работы: изучить основную информацию о сути «Накопителя информации» софта Solving Mill 2.0. и операторах «Менеджер ресурсов», «Менеджер гипотез» и «Генератор концепций».

4.1. Накопитель информации

«Накопитель информации» представляет собой хранилище, в котором может быть собрана вся информация, наработанная по проекту. Это могут быть:

- Списки ресурсов
- Гипотезы устранения конфликта
- Идеи решения задачи
- Переходы – быстрые переходы к ключевым шагам проекта.

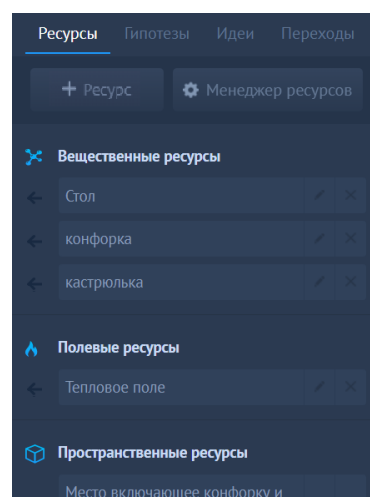
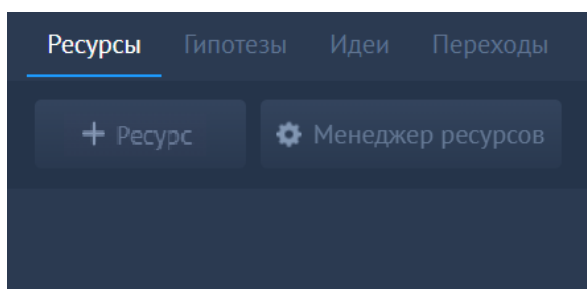
Типы собираемой информации показаны в шапке накопителя.

Как устроен «Накопитель ресурсов»

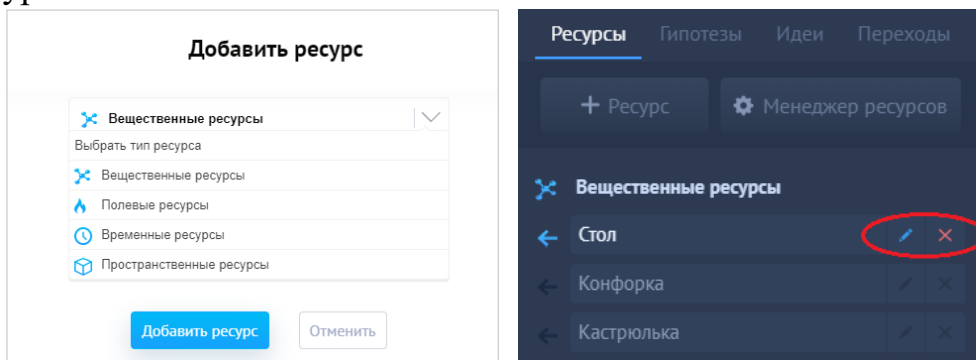
Накопитель ресурсов используется на любом этапе решения задачи.

Оператор активируется при выборе вкладки **Ресурсы**

Открывается вкладка, в которой присутствуют уже накопленные ресурсы. Ресурсы делятся на группы: «вещественные», «полевые», «временные» и «пространственные».



В верхней части окна присутствуют две кнопки: «+ Ресурс» и «Менеджер ресурсов». При нажатии на кнопку «Ресурсы» открывается окно «Добавить ресурс».



Чтобы отредактировать название ресурса или удалить его, необходимо использовать кнопки, расположенные в правой части его ячейки.

Кнопка «» служит для включения режим редактирования ресурса.

Кнопка «» даёт возможность удалить ресурс, а в режиме редактирования позволяет отменить этот режим.

Чтобы сохранить ресурс после его добавления или изменения, необходимо нажать кнопку «».

Слева от ячейки расположена кнопка «», при нажатии на которую ресурс вставляется в редактируемое поле на темплейте.

При нажатии кнопки «Менеджер ресурсов» открывается оператор для добавления ресурсов (см. выше).

Как устроен «Накопитель гипотез»

Накопитель гипотез используется при анализе исходной ситуации, кроме этого гипотезы могут добавляться на любом этапе решения задачи. Он активируется при выборе вкладки «Гипотезы» либо автоматически при переходе на шаг «Выдвижение гипотез».

При нажатии кнопки «+ Гипотеза» открывается ячейка для добавления гипотезы.

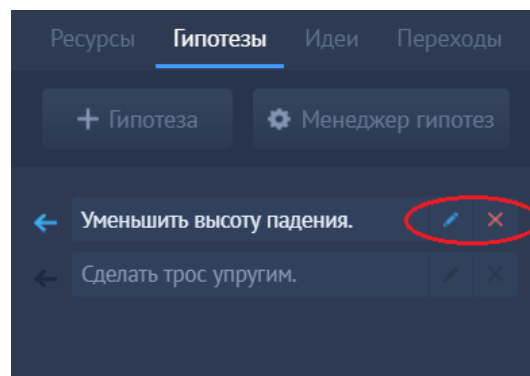
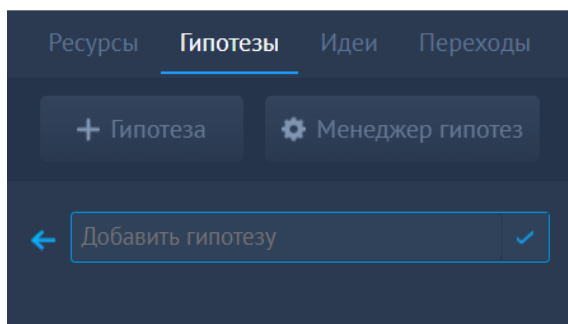
Данное поле может содержать длинный текст, но максимальное количество отображаемых символов – 200. Остальная часть скрывается и ставится многоточие. Полный текст можно просмотреть в режиме редактирования поля.

В ячейке справа находится кнопка «», по нажатии на которую можно сохранить выдвинутую гипотезу. Если при добавлении новой гипотезы в открывшееся поле был вписан текст, то при снятии фокуса с этого поля, текст гипотезы сохранится автоматически. Слева от ячейки расположена кнопка «», при нажатии на которую гипотеза выводится на темплейт, после чего там можно формулировать задачу и начинать её решать.

Чтобы отредактировать или удалить гипотезу, необходимо использовать кнопки, расположенные в правой части её ячейки.

Кнопка «» служит для включения режим редактирования гипотезы.

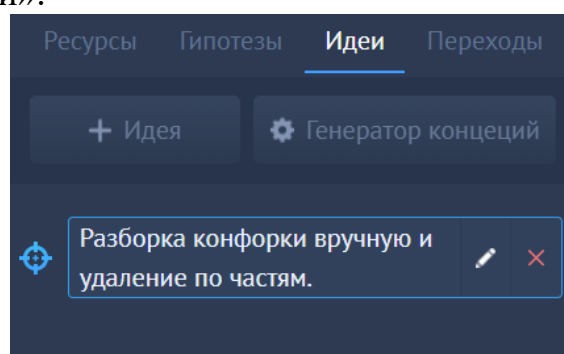
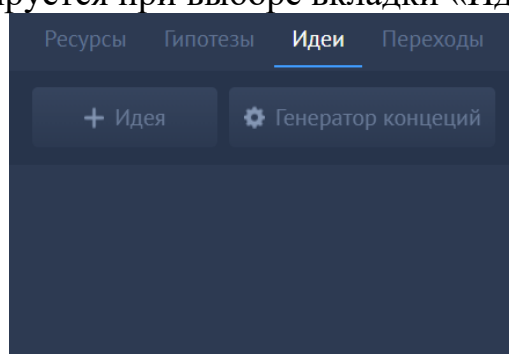
Кнопка «» даёт возможность удалить гипотезу, а в режиме редактирования позволяет отменить этот режим.



Для работы с гипотезами и формулирования задач для решения применяется оператор «Менеджер гипотез» (см. выше).

Как устроен «Накопитель идей»

Накопитель идей используется при решении задачи, но идеи могут появляться и записываться на любом этапе решения задачи. Этот оператор активируется при выборе вкладки «Идеи».



Открывается окно, в котором располагаются сформулированные идеи решения задачи. При нажатии кнопки «+ Идея» открывается окно, в котором можно добавить идею.

Данное поле может содержать длинный текст, но максимальное количество отображаемых символов – 200. Остальная часть скрывается и ставится многоточие. Полный текст можно просмотреть в режиме редактирования поля. Слева от ячейки с идеей расположена кнопка «», при нажатии на которую идея выводится на темплейт.

Чтобы отредактировать или удалить идею, необходимо использовать кнопки, расположенные в правой части её ячейки.

Кнопка «» служит для включения режим редактирования идеи.

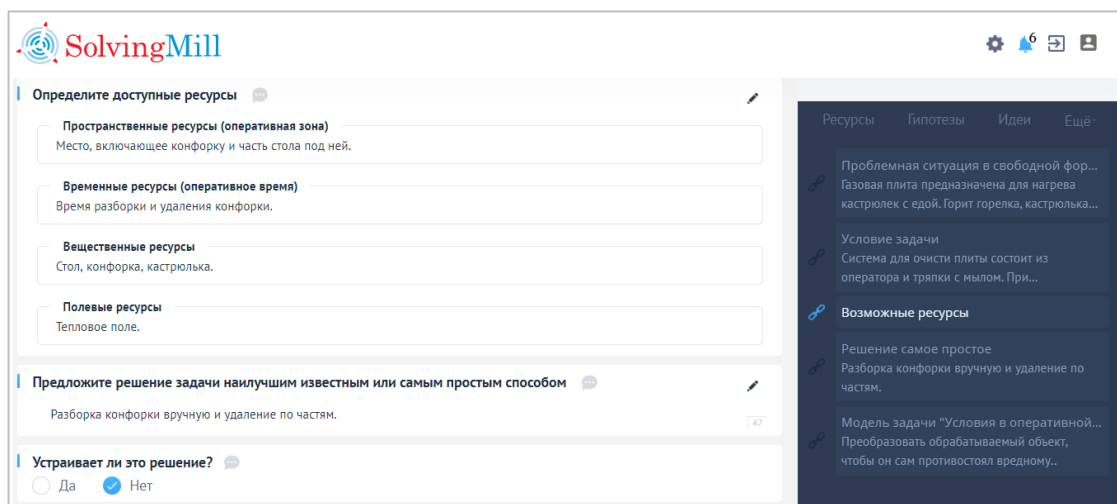
Кнопка «» даёт возможность удалить идею, а в режиме редактирования позволяет отменить этот режим.

При нажатии кнопки «Генератор концепций» открывается соответствующий оператор (см. выше).

Что такое «Переходы»

В шапке накопителя информации есть вкладка «Переходы». Если на неё нажать, откроется список шагов темплейта, пополняемый по ходу реше-

ния. Каждый шаг списка содержит информацию, что именно было наработано на этом шаге.



Это список активен, при нажатии на название шага выбранный шаг показывается в темплейте.

4.2. ОПЕРАТОРЫ «НАКОПИТЕЛЯ ИНФОРМАЦИИ»

При работе с «Накопителем информации» можно использовать такие операторы, как «Менеджер ресурсов», «Менеджер гипотез» и «Генератор концепций».

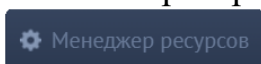
Оператор «Менеджер ресурсов»

Зачем нужен «Менеджер ресурсов». Оператор предназначен для определения ресурсов при работе с темплейтом, и их сохранения в накопителе. «Менеджер ресурсов» даёт возможность упорядочить определяемые ресурсы и расклассифицировать их по типам:

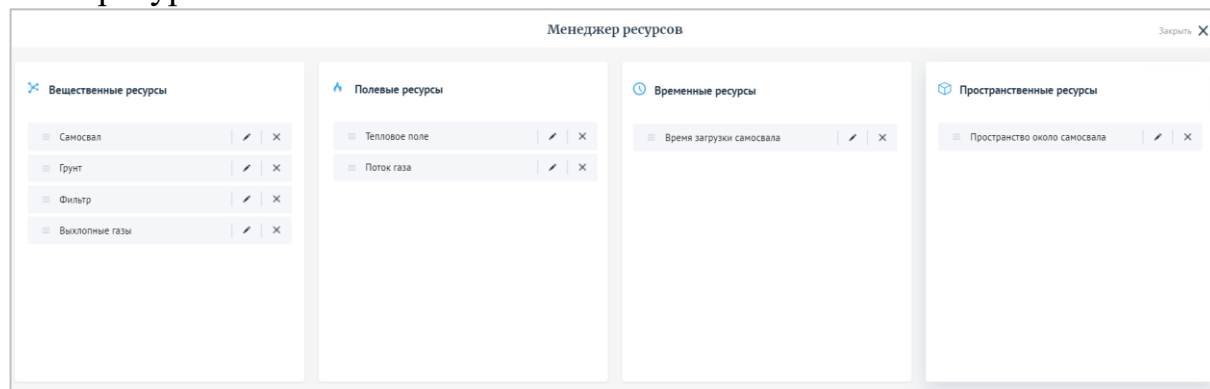
- Вещественные
- Полевые
- Временные
- Пространственные

Интерфейс «Менеджера ресурсов»

Оператор «Менеджер ресурсов» открывается по кнопке

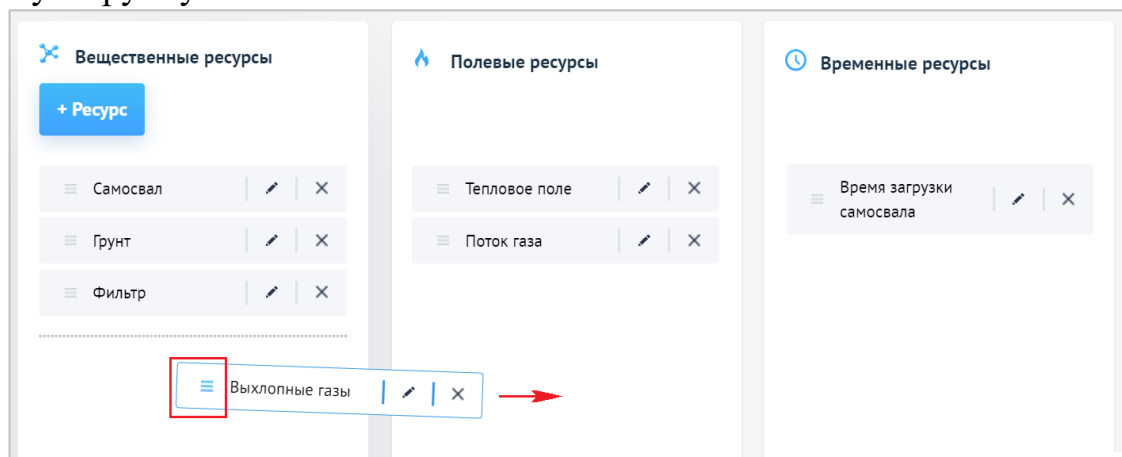


Он представляет собой рабочее поле, разделенное на четыре окна по типам ресурсов.

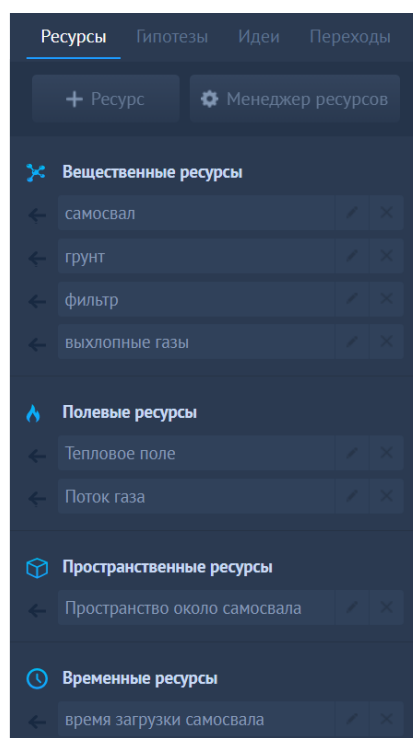


Каждый ресурс может быть записан в соответствующее окно. Для этого нужно кликнуть кнопку **+ Ресурс**, расположенную справа от названия группы ресурсов. Кнопка появляется в каждом столбце при нахождении над ним курсора мыши.

Также можно переместить ресурс из одной группы в другую путём перетаскивания. Для этого необходимо навести курсор на левую часть ячейки ресурса, зажать левую кнопку мыши и, перемещая мышку, поместить его в нужную группу.



После заполнения оператора ресурсы появляются в соответствующих разделах «Накопителя ресурсов».



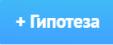
Оператор «Менеджер гипотез»

Зачем нужен «Менеджер гипотез». Оператор предназначен для выдвижения гипотез о способах устранения конфликта и для анализа и обработки этих гипотез. Результат работы в операторе — изобретательские технические задачи, структурированные по типам, и, возможно, готовые решения.

Интерфейс «Менеджера гипотез» (выдвижение гипотез)

При нажатии кнопки «Менеджер гипотез»  открывается окно, в котором предусмотрены, как поддержка процесса выдвижения гипотез устранения причин конфликта, так и формулирование моделей задач для решения на решательном этапе софта.

Левое поле содержит список исходных («черновых») гипотез и тулбар для работы с ними.

Кнопка  служит для выдвижения новых гипотез.

Поле с гипотезой может содержать длинный текст, но *максимальное количество отображаемых символов – 200*. Остальная часть скрывается и ставится многоточие. Полный текст можно просмотреть в режиме редактирования поля.

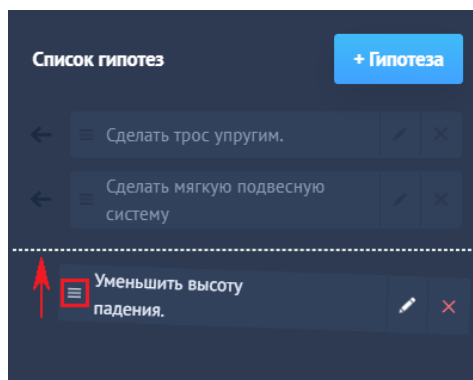
Кнопка  аналогична стрелке в правой колонке. Здесь она вставляет гипотезу в темплейт и закрывает окно менеджера.

Кнопка  служит для включения режим редактирования гипотезы.

Кнопка  даёт возможность удалить гипотезу, а в режиме редактирования позволяет отменить этот режим.

Гипотезы в списке можно отсортировать в желаемом порядке – например, по оценке перспективности для решения.

Сортировку списка гипотез можно осуществить путём их перетаскивания. Для этого необходимо навести курсор на левую часть ячейки с гипотезой, зажать левую кнопку мыши и, перемещая мышку, сместить гипотезу в нужное положение.

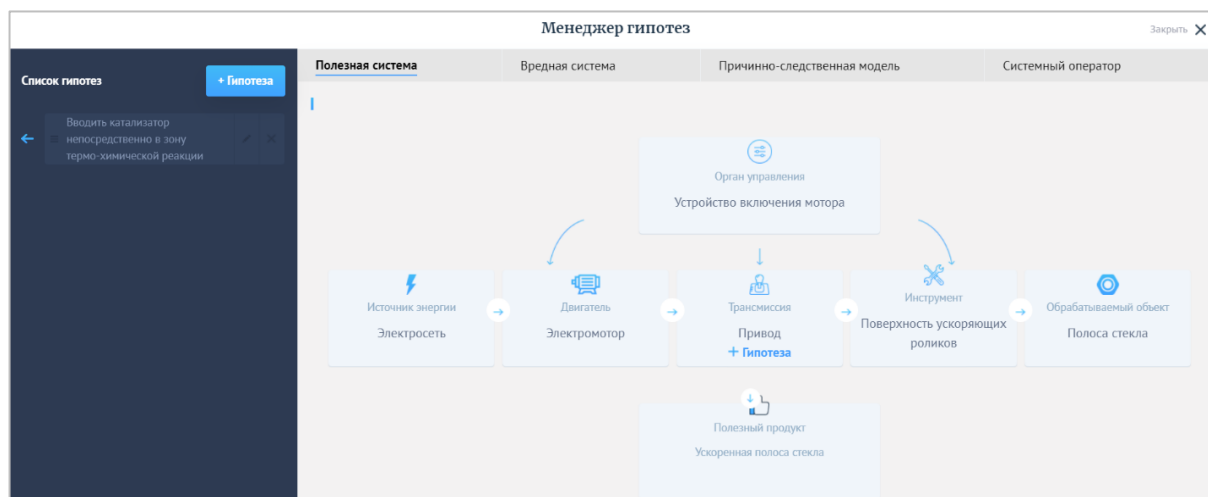


В окне справа расположен темплейт для анализа гипотезы и формулирования модели задачи. Темплейт открывается при выделении соответствующей гипотезы.

В *верхнем тулбаре* «Менеджера гипотез» находятся четыре вкладки инструментов для выдвижения гипотез. В рабочем поле могут открываться модели, которые уже построены в процессе анализа.

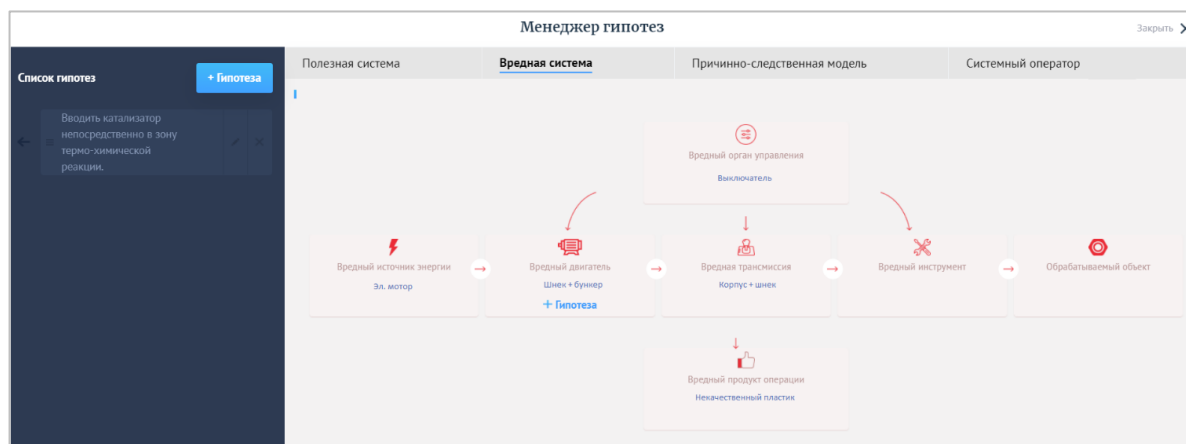


Улучшение полезной системы



При активации вкладки **Полезная система** на рабочее поле выводится модель полезной системы, которую можно анализировать и выдвигать гипотезы по улучшению её работы. При наведении курсора на компонент полезной системы появляется надпись «+ Гипотеза». Если щёлкнуть по ней, открывается окно в левом поле для записи текста гипотезы.

Поломка вредной системы

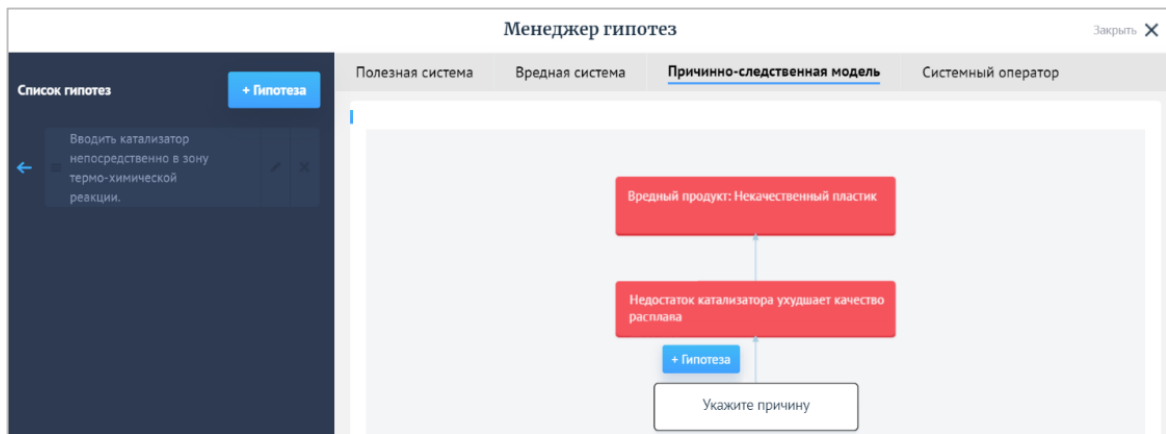


При активации вкладки **Вредная система** на рабочее поле выводится модель вредной системы, которую также можно анализировать. В этом случае выдвигаются гипотезы о том, как можно сломать вредную систему или ослабить её работу до приемлемого уровня.

Разрыв причинно-следственных связей

При активации вкладки **Причинно-следственная модель** на рабочее поле выводится причинно-следственная модель, исходя из которой выдвигаются гипотезы о том, как можно устранить причину конфликта.

По поводу одной причины вы можете сформулировать любое количество гипотез.

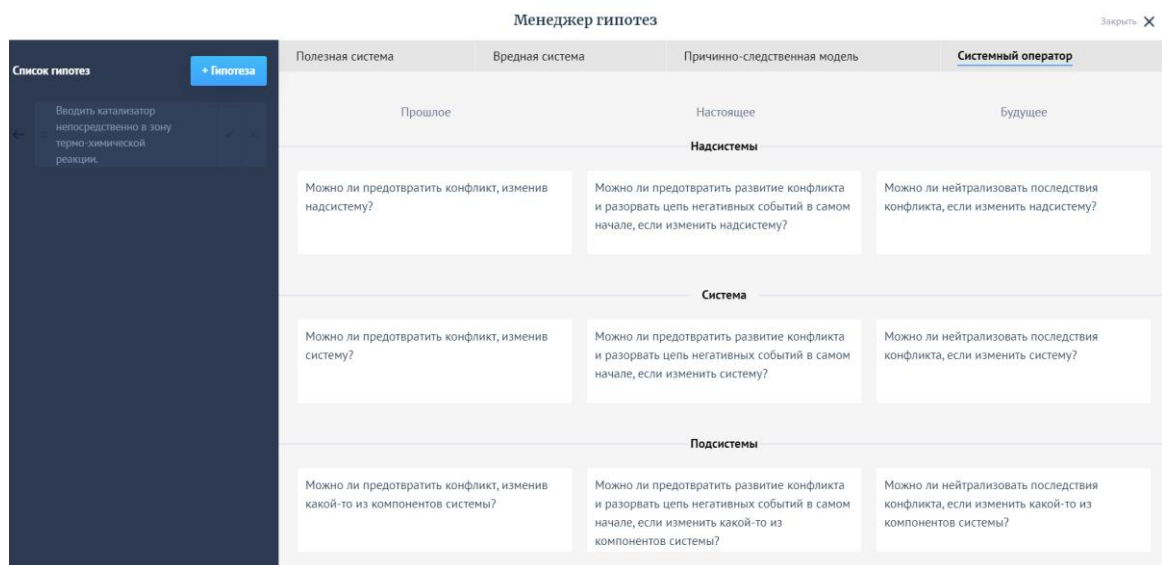


По поводу одной причины вы можете сформулировать любое количество гипотез.

Многоэкранная схема

При активации вкладки **Системный оператор** на рабочее поле выводится многоэкранная схема.

Здесь можно рассмотреть возможность изменения системы, её подсистем (компонентов) и надсистем для устранения конфликта. Проанализируйте возможности предотвратить конфликт, остановить его развитие, нейтрализовать последствия.



По поводу одной причины вы можете сформулировать любое количество гипотез.

Интерфейс «Менеджера гипотез» (анализ гипотез)

После генерации гипотез можно приступить к их анализу. Solving Mill предлагает специальный алгоритм анализа гипотез. Каждая гипотеза анализируется отдельно.

Кликните по гипотезе, которую вы хотите проанализировать. В правом поле появился текст гипотезы, и начнет работать темплейт для определения модели задач. Ваша задача — определить, какую техническую задачу следует решить.

Один за другим в темплейте появляются вопросы. Отвечайте на них и нажимайте кнопку «Вперёд». Можно отменить ответ на предыдущий вопрос, нажимая кнопку «Назад».

По завершению анализа нажмите кнопку «Анализ завершён».

По завершении работы модель задачи сохраняется автоматически.

Закройте оператор, нажав на кнопку «Заккрыть».

Менеджер гипотез

Полезная система Вредная система Причинно-следственная модель Системный оператор

Гипотеза

Вводить катализатор непосредственно в зону термо-химической реакции.

Описывает ли гипотеза готовое решение?

☐ Да ☒ Нет

Что требуется согласно гипотезе?

☐ Получить в системе новое свойство

☐ Обеспечить в системе выполнение действия

☐ Преобразовать действие в системе

☐ Ввести новый компонент в систему

☐ Преобразовать компонент системы

☐ Преобразовать систему

☐ Преобразовать надсистему

Назад Вперёд

Результатом ответов на вопросы темплейта должно быть понимание, какую модель задачи целесообразно применить для решения инструментами ТРИЗ.

Для этого нужно следовать по шагам темплейта, выбирая варианты ответов и отвечая на вопросы шагов. В конце анализа программа Solving Mill автоматически сформулирует модель задачи для решения. При необходимости её можно отредактировать.

Рекомендация модели задачи

По этой гипотезе можно построить модель задачи "Действие в оперативной зоне".

Модель задачи "Действие в оперативной зоне"

Требуется получить в оперативной зоне инструмент, выполняющий действие 1.

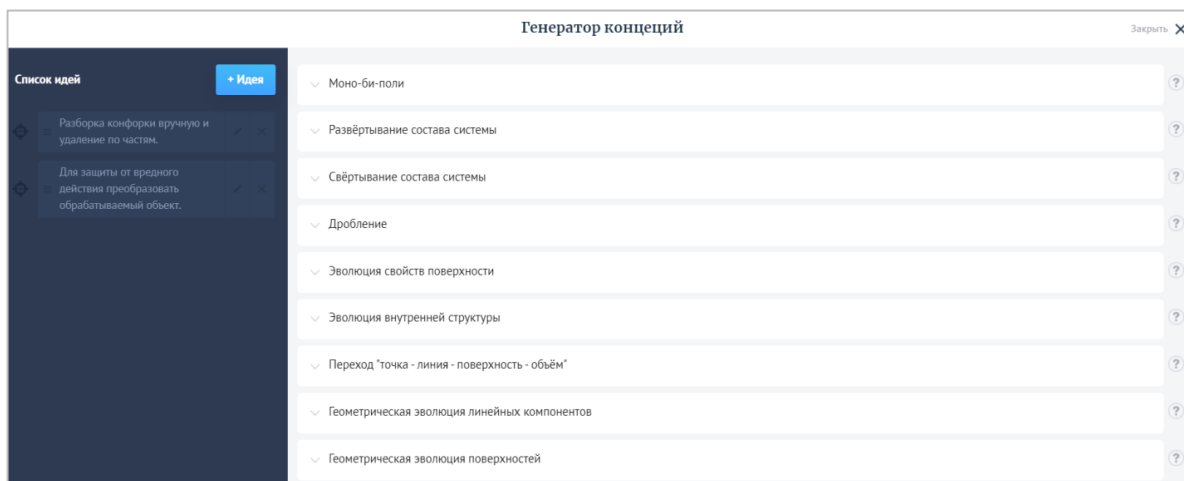
Назад Вперёд Решать составленную задачу

Оператор «Генератор концепций»

Зачем нужен «Генератор концепций». Оператор предназначен для выдвижения дополнительных идей решения задачи, а также для смыслового усиления уже выделенных идей.

Интерфейс «Генератора концепций»

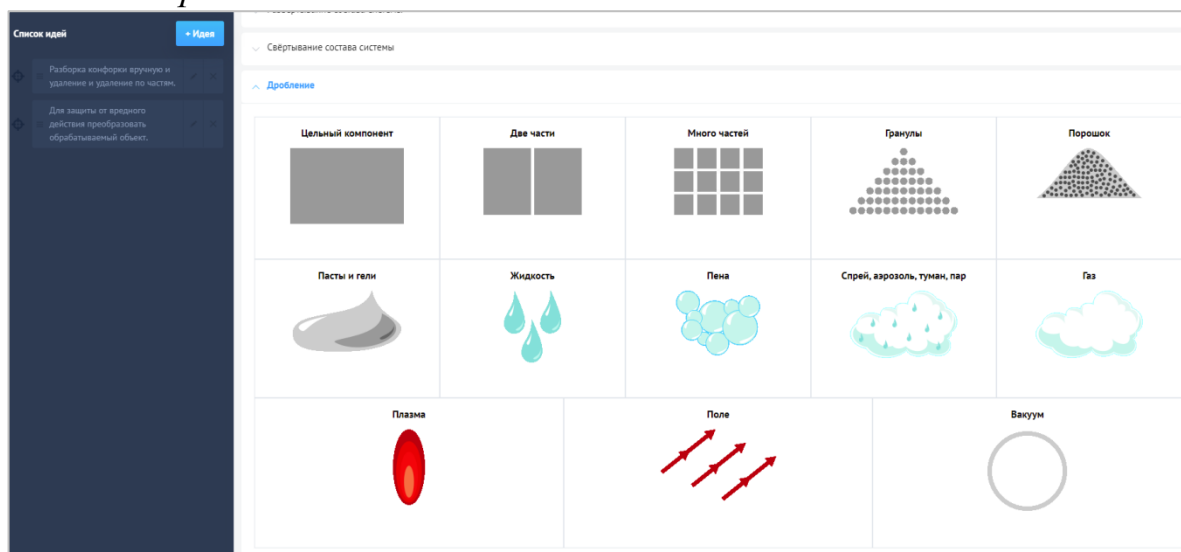
В левой части экрана оператор содержит список идей решения задачи, а в правой – список из двенадцати линий развития технических систем. Вы можете выбрать идею в левой части и посмотреть, как могут преобразовываться компоненты системы, описанной в этой идее, согласно линиям развития.



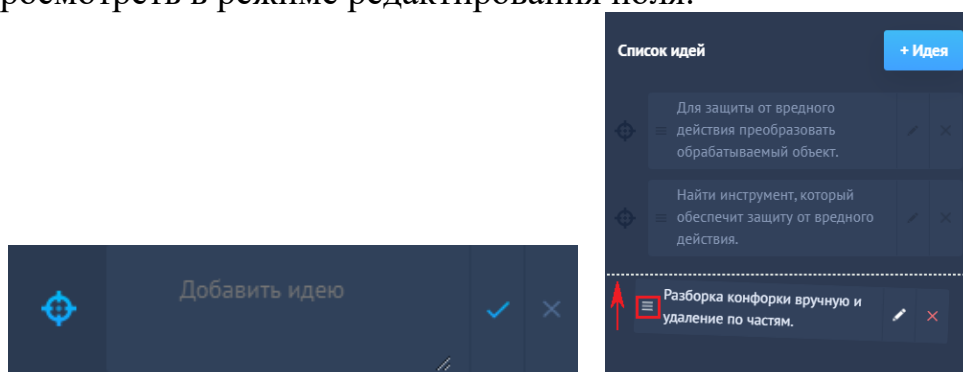
При активации названия линии раскрываются её шаги. Можно увидеть последовательную цепочку преобразований. Необходимо посмотреть, как может изменяться выбранный компонент согласно преобразованиям линии.

Если вы увидели перспективный для решения задачи вариант преобразования, следует кликнуть кнопку **+ Идея**, расположенную под вариантом преобразования, и вписать идею в окно, открывшееся в списке идей в левой части экрана.

Поле с идеей может содержать длинный текст, но *максимальное количество отображаемых символов – 200*.



Остальная часть скрывается и ставится многоточие. Полный текст можно просмотреть в режиме редактирования поля.

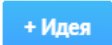


Чтобы сохранить идею, необходимо нажать кнопку «».

Кнопка «» позволяет вставить идею в темплейт, и окно менеджера при этом закрывается.

Кнопка «» служит для включения режим редактирования идеи.

Кнопка «» даёт возможность удалить идею, а в режиме редактирования позволяет отменить этот режим.

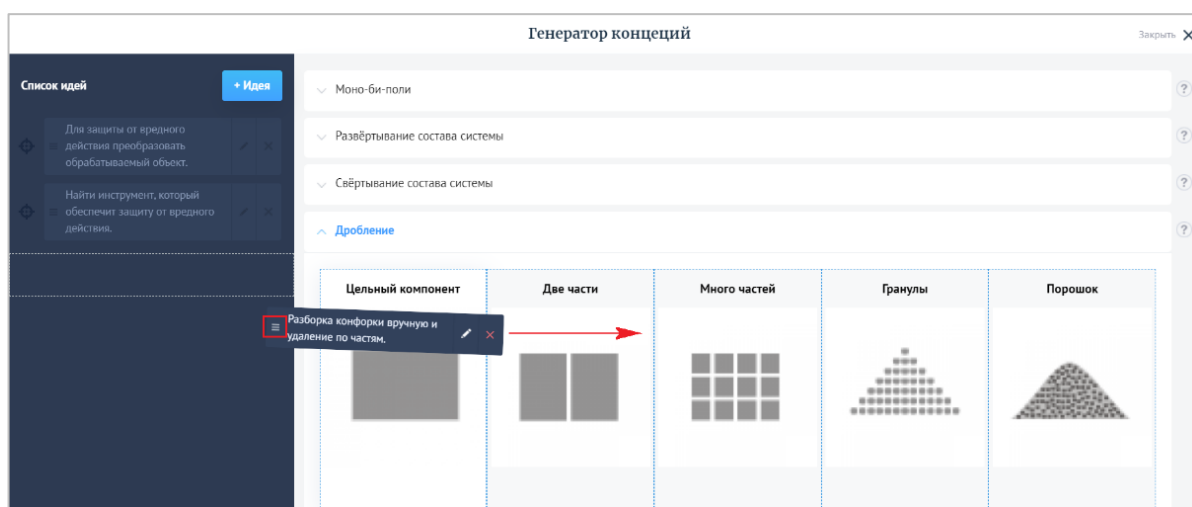
Также добавить идею можно непосредственно в самом списке идей. Для этого необходимо воспользоваться кнопкой .

Идеи в списке можно отсортировать в желаемом порядке – например, по оценке перспективности для решения.

Сортировку списка идей можно осуществить путём их перетаскивания. Для этого необходимо навести курсор на левую часть ячейки с идеей, зажать левую кнопку мыши и, перемещая мышку, сместить идею в нужное положение.

Имея ряд идей, можно посмотреть, каким шагам на линиях развития соответствует та или иная идея, и переместить идею на область этой линии. Это позволит оценить, какие имеются свободные места на линии развития, и сгенерировать альтернативные решения.

Поместить идею на шаг линии развития можно путём перетаскивания. Для этого необходимо навести курсор на левую часть ячейки с идеей, зажать левую кнопку мыши и, перемещая мышку, поместить идею в нужную область линии развития.



Одну идею можно поместить на разные линии развития и их шаги.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Ознакомиться с содержанием методических указаний по выполнению ПЗ №4.

Каждому студенту получить от преподавателя 3 индивидуальных вопроса из перечня контрольных вопросов.

Оформить краткий конспект ПЗ №4 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ПЗ №4

1. Что размещается в «Накопителе информации» софта Solving Mill?
2. Как устроен и для чего нужен «Накопитель гипотез»?
3. Как устроен и для чего нужен «Накопитель идей»?
4. Что такое вкладка «Переходы» в «Накопителе информации»?
5. Как устроен и для чего нужен «Менеджер ресурсов»?
6. Как устроен и для чего нужен «Менеджер гипотез» ?
7. Что размещено в окне интерфейса «Менеджера гипотез» (выдвижение гипотез)?
8. Что размещено в окне интерфейса «Менеджера гипотез» (анализ гипотез)?
9. Зачем нужен «Генератор концепций»?
10. Как устроен интерфейс «Генератор концепций»?

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- ✓ Письменные ответы на 3 вопроса преподавателя из перечня, представленных выше с показом конкретных действий пользователя.
- ✓ Подготовить краткий конспект ПЗ №4 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

Практическое занятие № 5

ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С ПРОЕКТАМИ СОФТА Solving Mill 2.0

Цель работы: изучить основную информацию о технологии работы с проектами софта **Solving Mill 2.0**.

5 РАБОТА С ПРОЕКТАМИ

5.1 КАК НАЧАТЬ РАБОТУ С ПРОЕКТОМ

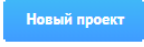
Что такое проект

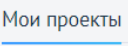
Проект - это информационный документ программы Solving Mill, предназначенный для организации работы по исправлению проблемной ситуации. В проекте сохраняется вся наработанная вами информация: тексты, изображения, видео-файлы, построенные модели и т.п.

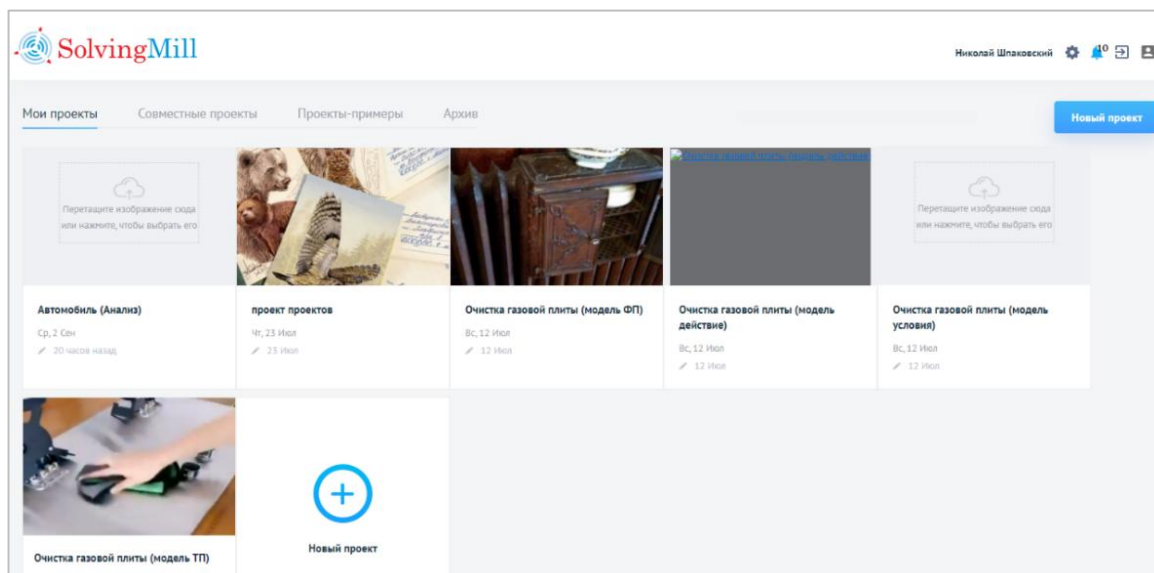
В проекте сохраняется вся внесённая вами информация: тексты, изображения, загруженные файлы, результаты работы в операторах. Проекты можно создавать, переименовывать, удалять, помещать в архив и т.п.

Проекты располагаются на дашборде Solving Mill в последовательности по дате последнего редактирования.

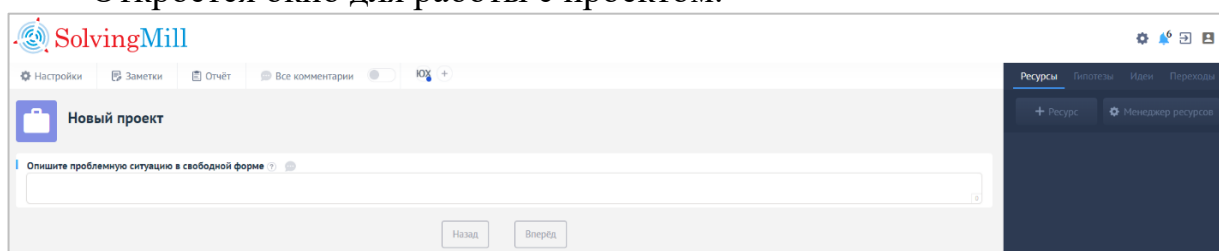
Как создать новый проект

Создать новый проект можно с помощью кнопки  расположенной в верхнем правом углу дашборда Solving Mill.

Также создать проект можно с помощью блока , который расположен на вкладке .



Откроется окно для работы с проектом.

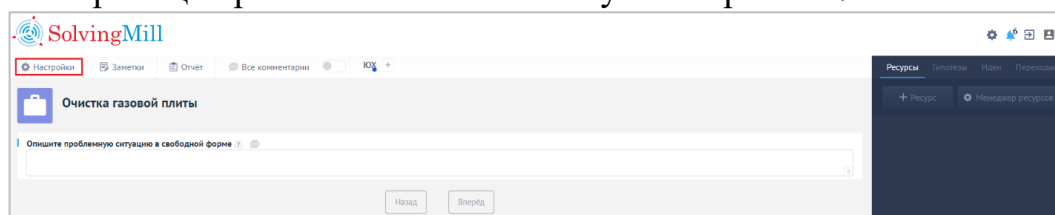


Проект по умолчанию получает название «Новый проект». Чтобы отредактировать название проекта, кликните по заголовку - откроется поле редактирования. Введите желаемое название. Сохранение происходит автоматически при клике во вне поля редактирования.

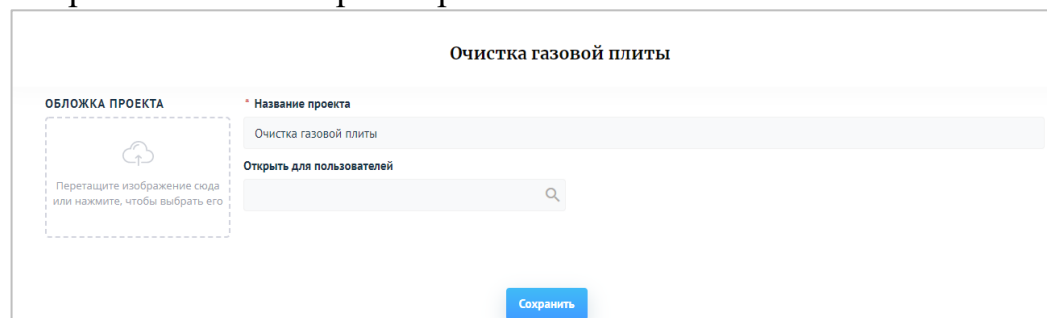
Все проекты сортируются на дашборде по дате последнего редактирования. Далее можете приступить к заполнению первого шага темплейта.

Как настроить новый проект

На странице проекта кликните кнопку «Настройки».



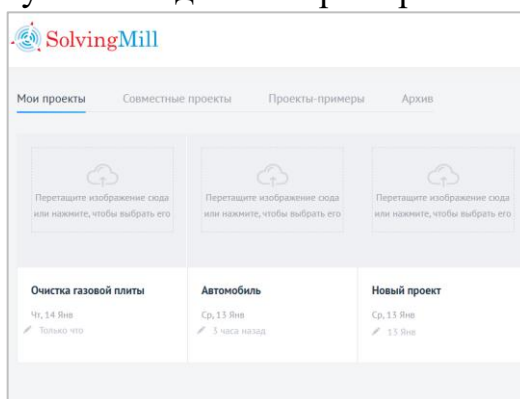
Откроется окно настроек проекта.



Здесь можно записать или откорректировать название проекта.

Можно добавить пользователей (из числа зарегистрированных в системе), с которыми вместе вы будете выполнять проект.

Можно также загрузить изображение для обложки проекта, выбрав его из тех изображений, которые присутствуют у вас на компьютере. Для этого изображение нужно загрузить в область **ОБЛОЖКА ПРОЕКТА**, либо путём перетаскивания, либо кликнув на неё для выбора картинки.

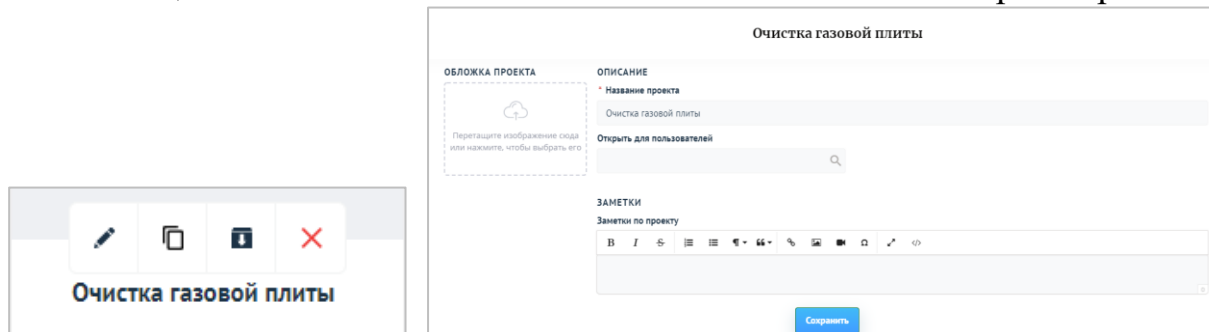


Чтобы сохранить сделанные настройки и закрыть окно, нажмите кнопку **Сохранить**.

Изменить обложку проекта также можно непосредственно на дашборде Solving Mill. Для этого аналогичным образом необходимо загрузить необходимое изображение в область обложки проекта.

Как переименовать, дублировать, заархивировать или удалить проект

Находясь на дашборде, наведите курсор на блок проекта, появится всплывающее меню. Кнопка «» позволяет вызвать окно настроек проекта.



В данном окне можно изменить название проекта, добавить пользователей для совместного выполнения проекта, а также вписать необходимые заметки.

Чтобы дублировать проект нажмите «». Копия данного проекта появится на дашборде с пометкой «2» в названии.

Чтобы удалить проект кликните иконку «». Solving Mill спросит, действительно ли вы хотите удалить этот проект.

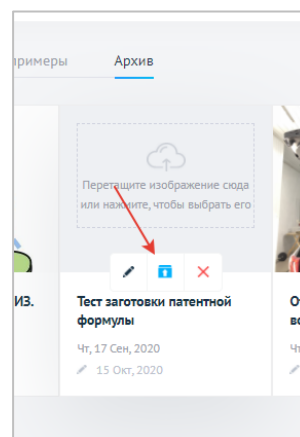
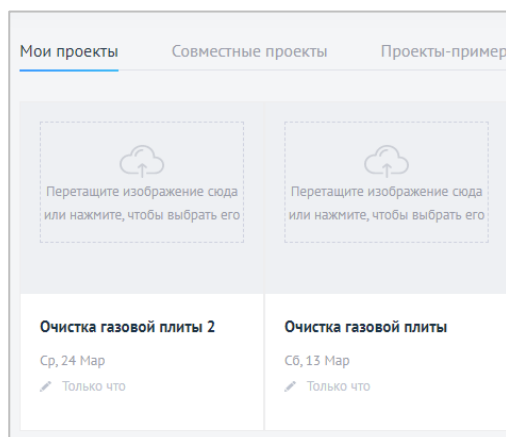
Напоминаем, что вместо удаления вы можете поместить проект в архив. Для этого нужно кликнуть иконку «».

Перемещённые проекты теперь доступны на вкладке «Архив».

Как вернуть проект из архива

Войдите на вкладку «Архив». Наведите курсор на блок проекта, появится всплывающее меню.

Чтобы вернуть проект из архива, кликните иконку .



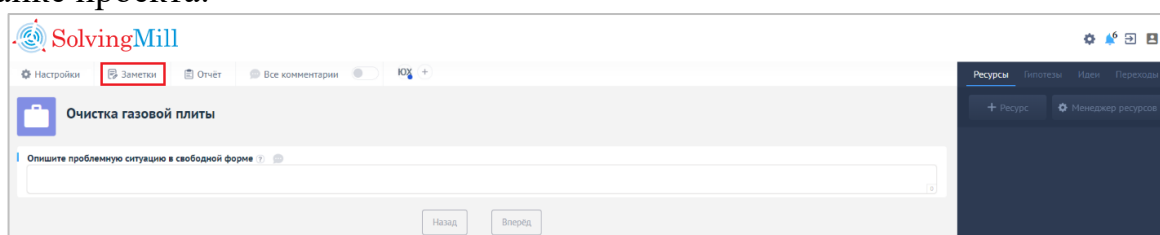
Как вернуться на главную страницу

Чтобы вернуться на главную страницу из любого места темплейта, следует кликнуть по иконке.

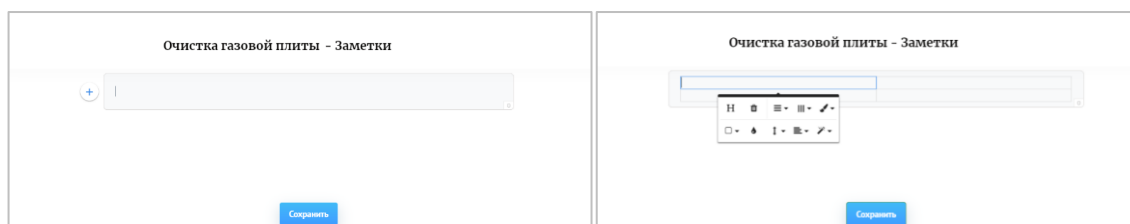


Как добавлять заметки по проекту

В процессе работы над проектом вы можете оставлять заметки по нему. Для этого необходимо воспользоваться кнопкой  **Заметки**, расположенной в шапке проекта.



При нажатии данной кнопки открывается окно с полем для ввода заметок.



Заметка может включать как текстовую информацию, так и чертежи, рисунки, схемы, таблицы и другую графическую информацию. Добавить изображение или видео можно непосредственно из буфера обмена, путём перетаскивания объекта в область данного поля или с помощью кнопки «».

Кнопка «» обеспечивает загрузку изображения с вашего компьютера, а кнопка «» - видео.

Также имеется возможность вставить таблицу с помощью кнопки «»». При установке курсора в любую из ячеек таблицы появляется набор инструментов, позволяющих редактировать данную таблицу.

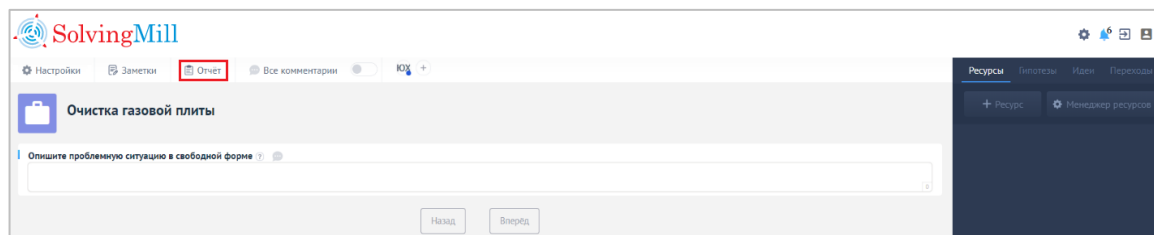
Чтобы сохранить заметки и вернуться к проекту, нажмите кнопку

Сохранить

Также вы можете добавлять заметки к проекту непосредственно с дашборда. Для этого необходимо навести курсор мыши на карточку проекта и нажать «✎». Откроется окно настроек проекта, где имеется поле для ввода заметок

Как сформировать отчёт по проекту

Чтобы перейти в режим «Отчёта», необходимо воспользоваться кнопкой , расположенной в шапке проекта.



При нажатии кнопки откроется окно, в котором будет представлена вся информация, внесённая в темплейт в процессе работы.

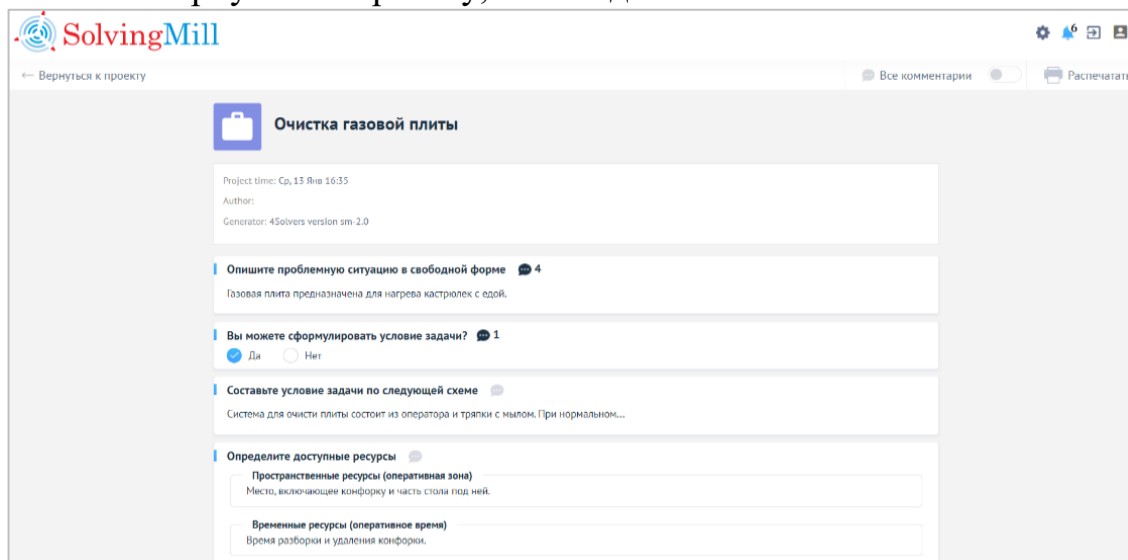
Отправить данный отчёт на печать можно с помощью кнопки

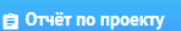
 Распечатать

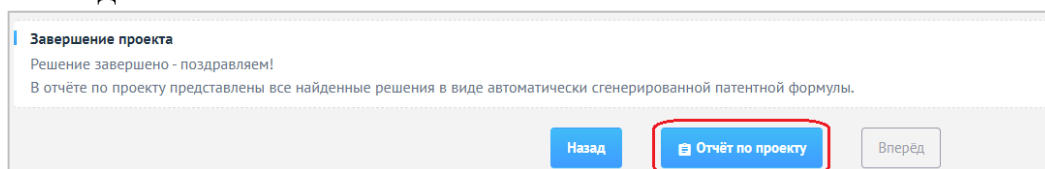
При необходимости сохранить отчёт в виде файла воспользуйтесь сохранением его в виде PDF-документа – для этого «распечатайте» отчёт на PDF-принтере (соответствующая программа должна быть предварительно установлена в вашей операционной системе).

 Выйти из проекта

Чтобы вернуться к проекту, необходимо нажать  Вернуться к проекту



Также сформировать отчёт можно сразу по завершению проекта с помощью кнопки , которая появится внизу темплейта после заполнения последнего шага:



Совместная работа над проектом

Что подразумевает совместная работа над проектом

После того, как вы создали его проект, вы являетесь его автором. Однако, при необходимости вы также можете добавить других пользователей Solving Mill в качестве соавторов для совместного выполнения проекта.

В этом случае у добавленных пользователей появится возможность просматривать те шаги темплейта, которые вы заполнили, оставлять комментарии к ним или распечатать их в виде отчёта.

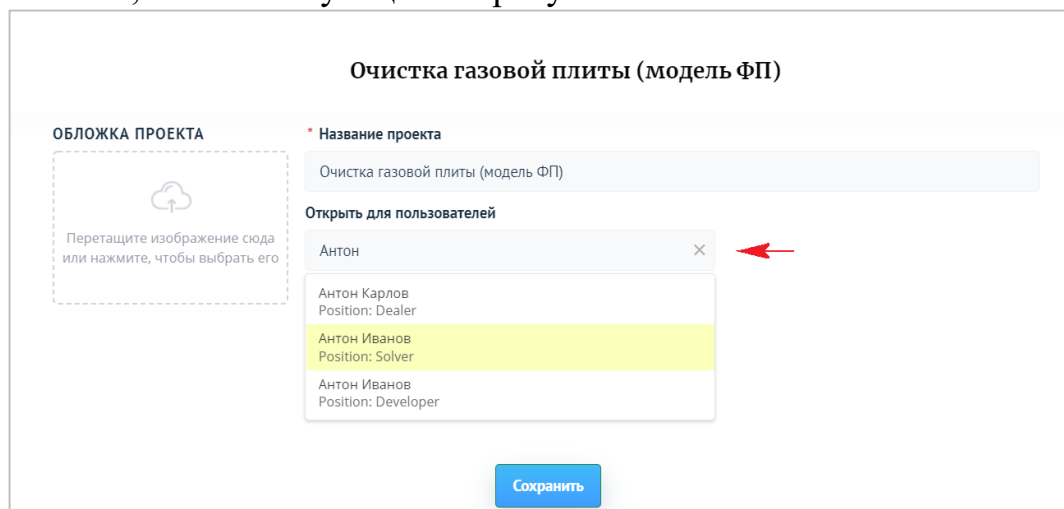
Вносить изменения в содержание проекта и просматривать раздел «Накопитель информации» данные пользователи не смогут.

Как добавить пользователей в проект

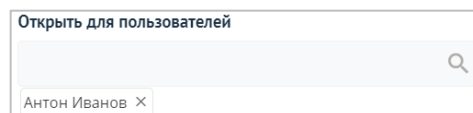
Добавить пользователя можно в настройках проекта, которые необходимо открыть с помощью кнопки  **Настройки** в окне самого проекта или с дашборда при наведении курсора мыши на карточку проекта и нажатия иконки «».

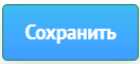
В открывшемся окне настроек в поле «Открыть для пользователей» необходимо ввести адрес электронной почты, на который зарегистрирован данный пользователь, или его имя или фамилию (если пользователь указал их в настройках своего аккаунта).

При вводе данных появится выпадающий список, где отобразятся пользователи, соответствующие запросу.



Выберите из данного списка необходимого пользователя, после чего он отобразится снизу от данного поля.



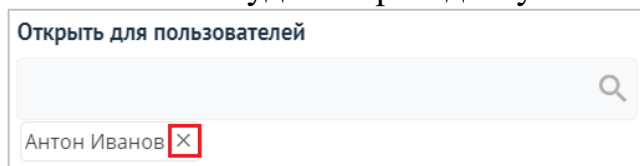
При необходимости аналогичным образом добавьте других пользователей и нажмите кнопку 

После этого на адрес электронной почты пользователя, которого вы добавили, придёт письмо для подтверждения сотрудничества в проекте. После нажатия им кнопки «Принять приглашения» для него будет открыт доступ к вашему проекту.

У пользователя, принявшего приглашение, данный проект появится на вкладке [Совместные проекты](#) на дашборде Solving Mill.

Как автору проекта удалить пользователя из проекта

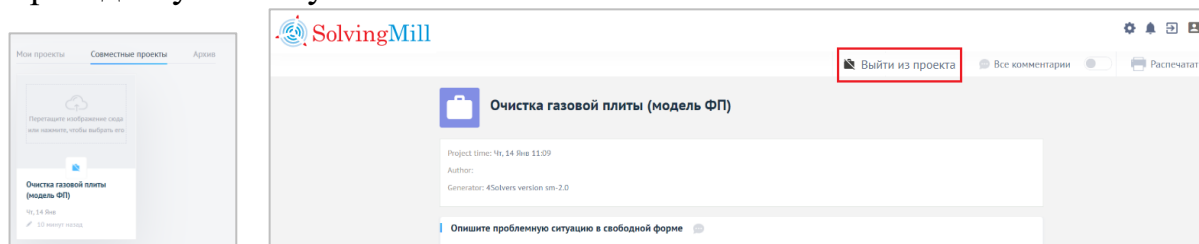
В окне настроек проекта снизу от поля «Открыть для пользователей» отображаются все пользователи, которые были добавлены для совместной работы над проектом. Нажав на «X» ячейки пользователя и сохранив настройки, данному пользователю будет закрыт доступ к вашему проекту.



Как удалить себя из проекта

Все проекты, в которые вы были добавлены в качестве соавтора отображаются на вкладке [Совместные проекты](#) на дашборде Solving Mill.

При наведении курсора мыши на карточку совместного проекта и нажав кнопку «», вы можете покинуть проект, тем самым полностью закрыв доступ к нему.



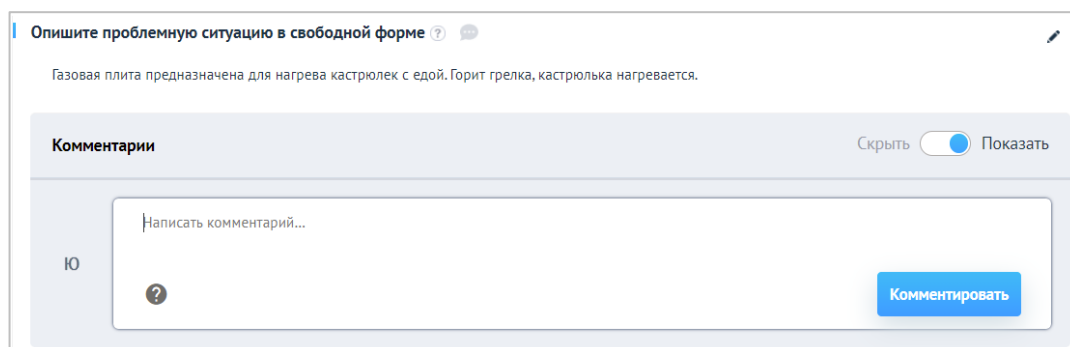
Также покинуть проект можно с использованием кнопки « Выйти из проекта» на страницы самого проекта.

Комментарии к шагам проекта

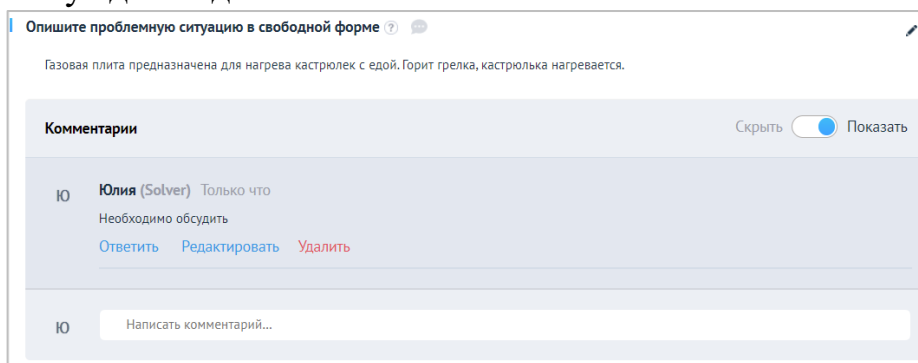
Как прокомментировать шаг темплейта

Автор и пользователи, которые были добавлены в проект для совместного выполнения, могут оставлять свои комментарии по каждому шагу темплейта.

Для этого необходимо нажать иконку «» на необходимом шаге, после чего откроется поле для ввода комментария. Кликните поле «Написать комментарий» и введите необходимый текст.

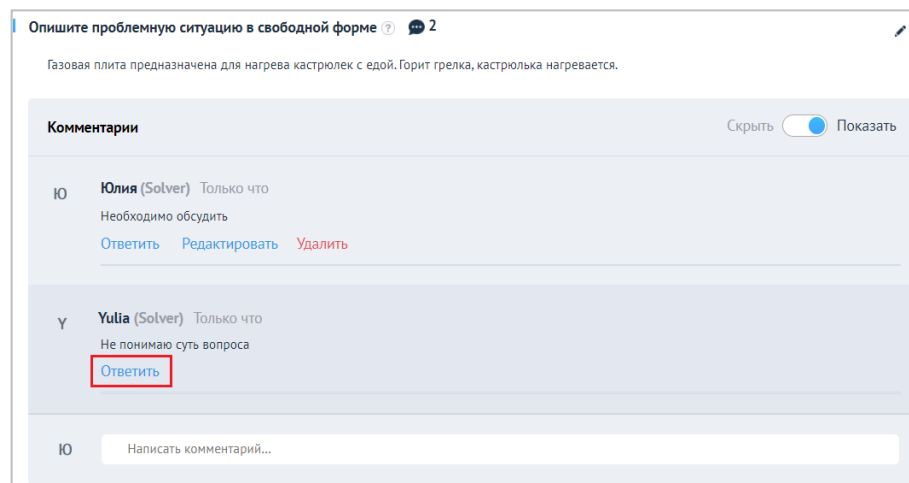


После этого нажмите кнопку **Комментировать** и ваш комментарий отобразится в ленте обсуждения данного шага.



Вы можете отредактировать текст своего комментария, который уже был отправлен, нажав **Редактировать**, удалить его **Удалить**, или дополнить ещё одним комментарием **Ответить**.

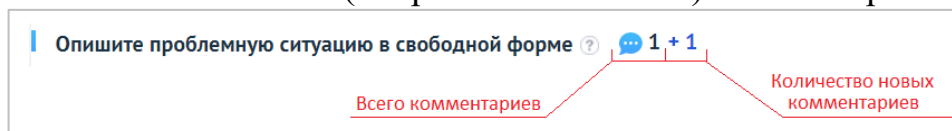
Комментарии от других пользователей можно дополнить своим ответом, также нажав **Ответить**.



Чтобы воспользоваться справкой по возможностям заполнения поля комментария, нажмите «**?**».

Как узнать, что появились новые комментарии

При появлении новых комментариев по шагу рядом с его названием иконка  начинает подсвечиваться голубым цветом и показывать общее количество и количество новых (непрочитанных вами) комментариев **1 + 1**.



После того, как вы просмотрите блок с комментариями по данному шагу, иконка изменит свой цвет на тёмно-серый и будет отображать только общее количество комментариев **1**.

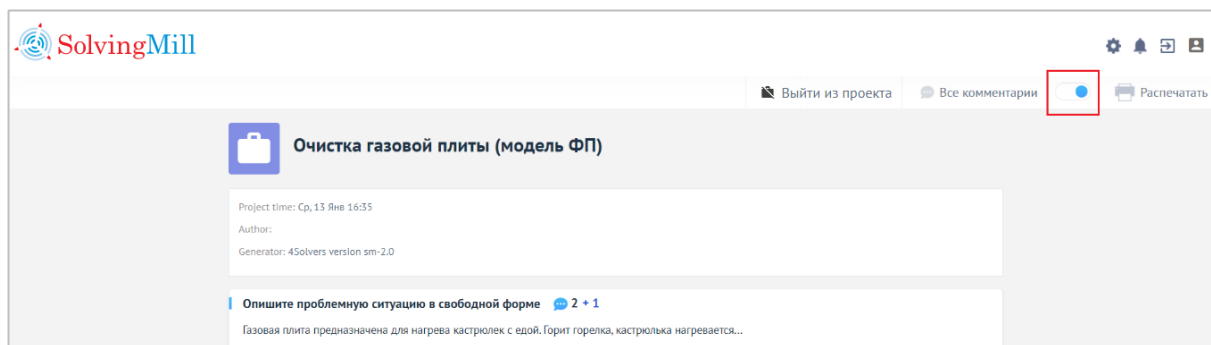
Как скрыть или показать комментарии

Иногда при большом количестве комментариев для удобства работы с проектом может понадобиться скрыть их.

Для этого воспользуйтесь переключателем в верхней части блока «Комментарии»  или нажмите на иконку . В этом случае блок с комментариями по данному шагу скроется.

Также вы можете закрыть блоки с комментариями по всем шагам одновременно. Для этого необходимо воспользоваться переключателем, расположенном в шапке проекта.

Если на каких-то шагах темплейта раскрыты блоки с комментариями, данный переключатель находится в активном положении . Нажав на данный переключатель он перейдёт в неактивное положение  и комментарии по всем шагам проекта скроются.



Аналогичным образом можно осуществить раскрытие комментариев по всем шагам темплейта.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Ознакомиться с содержанием методических указаний по выполнению ПЗ №5.

Каждому студенту получить от преподавателя 3 индивидуальных вопроса из перечня контрольных вопросов.

Оформить краткий конспект ПЗ №5 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ПЗ №5

1. Что такое проект софта Solving Mill?
2. Как создать и настроить новый проект?
3. Как переименовать, дублировать, заархивировать или удалить проект?
4. Как сформировать отчёт по проекту?
5. Что подразумевает совместная работа над проектом?
6. Как добавить пользователей в проект?
7. Как прокомментировать шаг темплейта?
8. Как узнать, что появились новые комментарии?
9. Как скрыть или показать комментарии?

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- ✓ Письменные ответы на 3 вопроса преподавателя из перечня, представленных выше с показом конкретных действий пользователя.
- ✓ Подготовить краткий конспект ПЗ №5 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

Практическое занятие № 6
ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ В ТЕМПЛЕЙТЕ Solving Mill 2.0.:
ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМНОЙ СИТУАЦИИ.
ВЫБОР СТРАТЕГИИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ.
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Цель работы: изучить и освоить шаги работы в темплейте с проектами софта Solving Mill 2.0.

6.1 ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМНОЙ СИТУАЦИИ. СКВОЗНОЙ ПРИМЕР.
ПРОИЗВОДСТВО СТЕКЛА ДЛЯ ПЛОСКИХ МОНИТОРОВ.

С чего начать решение задачи

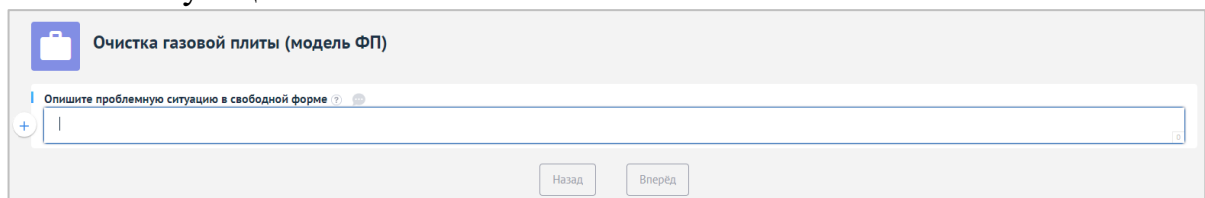
Решение задачи всегда начинается с описания проблемной ситуации

Что нужно сделать на этом шаге

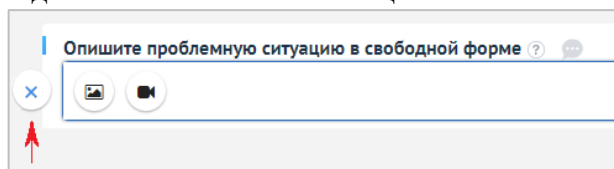
Нужно описать в произвольной форме, что именно не устраивает в проблемной ситуации и почему. Изложите своё понимание проблемной ситуации, в описании укажите следующее:

- в чем состоит нежелательный эффект;
- полезный продукт, при производстве которого возникает нежелательный эффект;
- суть производственного процесса, в результате которого получается этот продукт.

В описании проблемной ситуации можно указать технические средства, которые применяются для выполнения технологического процесса, показать, как они устроены и работают. Впишите всю необходимую информацию в соответствующее поле темплейта.



Описание проблемной ситуации может также включать чертежи, рисунки, схемы, другую графическую информацию, имеющая отношение к проблемной ситуации. Добавить изображение или видео можно непосредственно из буфера обмена, путём перетаскивания объекта в область данного поля или с помощью кнопки «».



Кнопка «» обеспечивает загрузку изображения с вашего компьютера, а кнопка «» - видео.

Что такое проблемная ситуация

Проблемная ситуация — совокупность обстоятельств, связанных с одним или несколькими нежелательными эффектами. Проблемная ситуация

может возникать в области техники, строительства, а также в экономической, экологической, бизнес и прочих областях.

Что такое нежелательный эффект

Нежелательный эффект — негативное явление, вызывающее беспокойство в окружении работающей машины; какое-то несовершенство, недостаток, из-за которого мы теряем деньги.

Мне нужно исправить несколько взаимосвязанных нежелательных эффектов. Могу я это делать в одном проекте?

Соблюдайте следующее правило: один нежелательный эффект = один проект.

Если нежелательных эффектов несколько, укажите тот, который вызывает наибольшее беспокойство. Вполне возможно, что исправление одного нежелательного эффекта позволит избавиться от остальных. Или же создайте по одному отдельному проекту на каждый нежелательный эффект.

Как правильно описать проблемную ситуацию

Опишите проблемную ситуацию в свободной форме с указанием той информации, которую вы считаете важной. Можно добавить к описанию изображения чертежи, фотографии, схемы.

Как указать нежелательный эффект

Укажите тот недостаток, из-за которого возникла проблемная ситуация. Часто нежелательный эффект — это внешнее проявление несовершенства машины.

Если нежелательных эффектов несколько, укажите тот, который вызывает наибольшее беспокойство.

Как указать полезный продукт

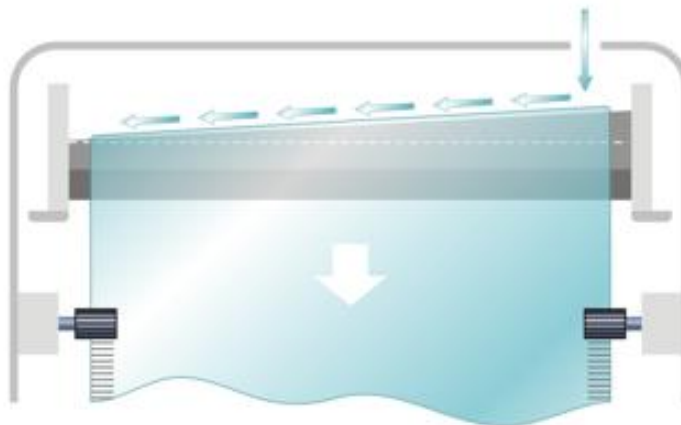
Определите материальный результат, с производством которого связано возникновение проблемной ситуации. Полезный продукт всегда имеет потребительскую ценность.

Как указать производственный процесс

Укажите одну или несколько главных операций по получению полезного продукта.

6.2 СКВОЗНОЙ ПРИМЕР. ПРОИЗВОДСТВО СТЕКЛА ДЛЯ ПЛОСКИХ МОНИТОРОВ. ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМНОЙ СИТУАЦИИ

Оборудование для изготовления стеклянной полосы устроено так: со специальной длинной направляющей (ISO-pipe) плоским потоком стекает жидкое стекло и застывает, образуя стеклянную полосу. Полоса движется вниз, ускоряясь двумя парами роликов. Далее полоса затвердевшего стекла разрезается на куски необходимого размера. Затем стекло упаковывается в ящики.



Максимальная ширина пластин готового стекла была 0,7 метра. Компания приступила к выпуску стеклянных пластин большего размера — шириной около 1,5 метра. Было разработано необходимое оборудование, аналогичное применявшемуся ранее. Опыты показали, что качество стекла удовлетворительно по всем параметрам, кроме одного — поверхность стекла получалась недостаточно ровной.

Нежелательный эффект:

Стекло получается неровным

Полезный продукт:

Пластины тонкого стекла

Суть технологического процесса:

Расплавленное стекло стекает вниз, застывает и образует полосу шириной 1,5 метра. Полоса разрезается на куски нужного размера.

6.3 ВЫБОР СТРАТЕГИИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Что нужно сделать на этом шаге

Нужно определить, каким образом вы будете решать задачу.

Это зависит от того, можно ли сформулировать свою проблемную ситуацию как задачу, которая уже готова к решению инструментами ОТСМ-ТРИЗ. Или проблемную ситуацию нужно проанализировать, и уже после этого сформулировать задачу.

Если ситуация, по Вашему мнению, уже достаточно ясна и понятна, можно приступить к формулированию задачи и ее решению. Нужно выбрать вариант переключателя «Да».

Вы можете сформулировать условие задачи?

☒ Да

☐ Нет

Вы можете сформулировать условие задачи?

☐ Да

☒ Нет

Если же Вы оцениваете проблемную ситуацию, как не совсем ясную, лучше ее проанализировать, чтобы сформулировать задачу. В этом случае нужно выбрать вариант переключателя «Нет».

6.4 СТРАТЕГИЯ РАБОТЫ С ЗАДАЧЕЙ «АНАЛИЗ ПРОБЛЕМНОЙ СИТУАЦИИ + РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ»

Когда реализуется эта стратегия работы с задачей

Стратегия работы с задачей «Анализ проблемной ситуации – формулировка задачи – решение задачи» реализуется, если пользователь принял решение проводить полный анализ проблемной ситуации. То есть, пользователь не может сразу сформулировать условие задачи, и должен сначала проанализировать проблемную ситуацию.

Определение проблемной машины

Как заполнить схему машины

Укажите *название машины*. Это устройство, оборудование, группа людей — любая организованная совокупность компонентов, предназначенная для получения полезного продукта. Укажите в нескольких словах *суть производственного процесса*. Возьмите за основу текст из предыдущего шага.

Укажите, какой *вредный продукт*, образующийся при работе машины, стал причиной возникновения нежелательного эффекта (нежелательный эффект и вредный продукт машины могут совпадать). Для этого проанализируйте, какие вообще вредные продукты возникают при работе машины. Выберите тот, который наиболее вероятно генерирует именно этот нежелательный эффект.

Полезный продукт внесён автоматически из описания проблемной ситуации. Схему машины нужно заполнить, чтобы чётко определить рамки дальнейшего анализа.

Определите машину, производящую полезный продукт

Машина ?

Процесс ?

Вредный продукт ?

Полезный продукт ?

Как описать машину

Укажите *функцию машины*. Функция выражается в действии, направленном на изменение состояния материальных объектов.

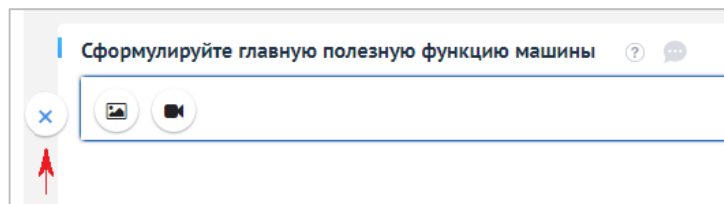
Перечислите основные *компоненты машины*.

Опишите их взаимосвязь и взаимное расположение (т.е. *структуру машины*). Можете провести функциональный анализ для точного выявления всех взаимосвязей.

Перечислите основные операции производственного процесса (т.е. опишите *функционирование машины*). Укажите, какие компоненты машины выполняют эти операции. Укажите преобразования продукта на всех основных операциях, начиная с подачи на вход и заканчивая готовым продуктом.

Можно добавить к описанию изображения или видео (чертежи, фотографии, схемы).

Добавить изображение или видео можно непосредственно из буфера обмена, путём перетаскивания объекта в область данного поля или с помощью кнопки «».



Кнопка «» обеспечивает загрузку изображения с вашего компьютера, а кнопка «» - видео.

6.5 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Зачем нужен оператор «Функциональная модель»

Функциональное моделирование — один из наиболее эффективных методов анализа технических устройств, поскольку даёт возможность получить совокупное представление о составе, структуре и связях между компонентами.

Как применять оператор «Функциональная модель»

Последовательность построения функциональной модели выглядит так:

- Полезный продукт автоматически перенесён из описания проблемной ситуации;
- Нужно определить главную функцию машины или её части, выбранной для анализа;
- Перечисляются компоненты машины;
- Указываются связи между компонентами в виде троек «инструмент-действие-объект»;
- Тройки объединяются в общую функциональную модель;
- Уточняются связи машины (или её части) с внешней средой.

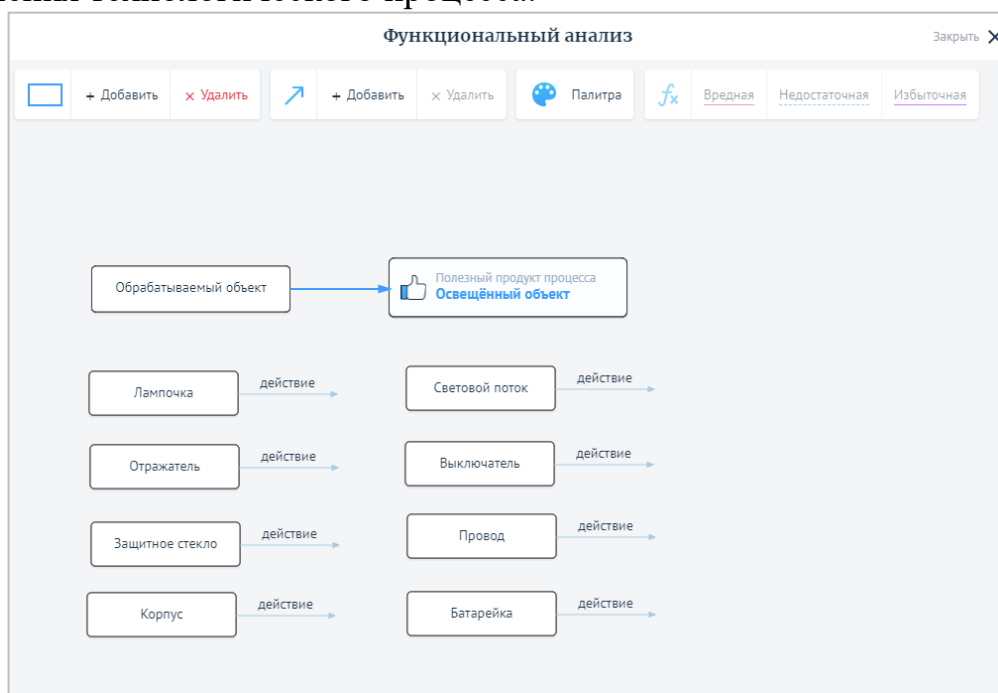
Если требуется построить модель машины в целом, то её главную функцию можно определить через главный продукт. Он указан в описании проблемной ситуации. Если мы рассматриваем какую-то часть машины, то нужно понять, какой именно полезный продукт производит эта часть, и через продукт определить главную функцию.

Пример построения функциональной модели фонарика

Предположим, что карманный электрический фонарик даёт недостаточно света. Нам нужно изучить данное устройство, фонарик, чтобы понять, где возникает проблема.

Определим полезный продукт фонарика: «освещённый объект», главная функция фонарика: «освещать предметы».

Нанесем на рабочее поле основные компоненты фонарика: лампочка, отражатель, световой поток, защитное стекло, корпус, выключатель, провод и батарейка. Покажем взаимосвязи этих компонентов с другими компонентами. Прежде всего, нужно рассмотреть основные компоненты, важные для выполнения технологического процесса.



Построим основную цепочку взаимодействия функций.

«Батарейка — питает — провод»,

«Выключатель — соединяет — провод»,

«Провод — питает — лампочку»,

«Лампочка — производит — световой поток»,

«Отражатель — направляет — световой поток».

Получается полезный продукт «Освещённый объект».

Далее добавим в функциональную модель вспомогательные компоненты: защитное стекло и корпус.

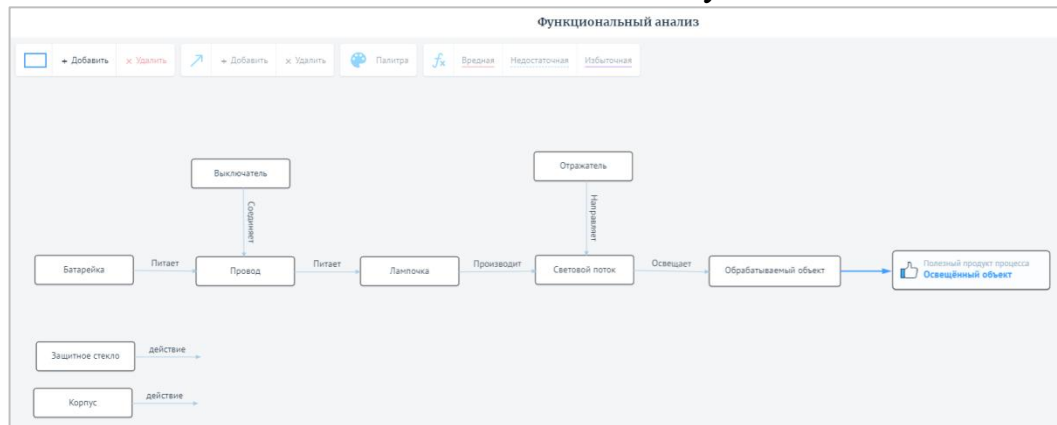
У нас получаются следующие функциональные тройки:

«Корпус — удерживает — отражатель»,

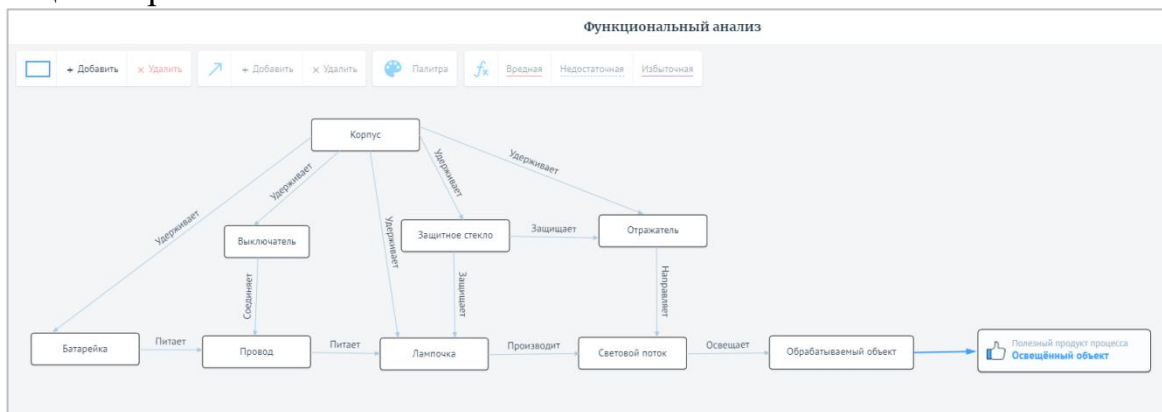
«Корпус — удерживает — батарейку»,

«Корпус — удерживает — выключатель»,

«Корпус — удерживает — лампочку»,
 «Корпус — удерживает — защитное стекло»,
 «Защитное стекло — защищает — отражатель»,
 «Защитное стекло — защищает — лампочку».



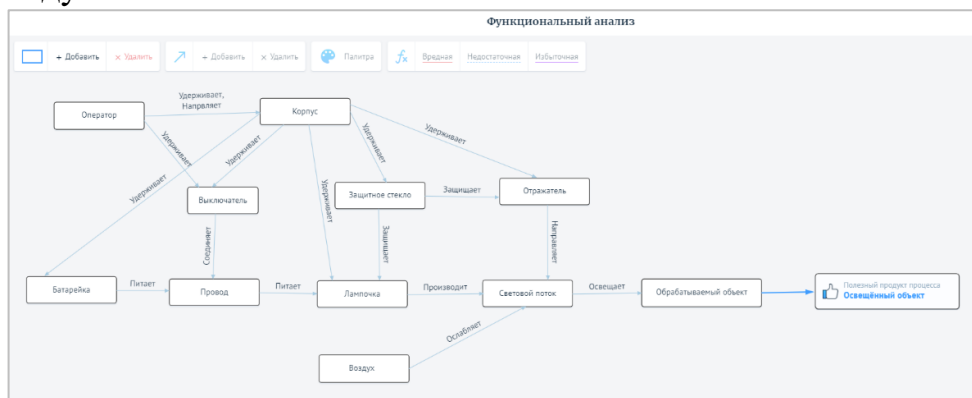
После встраивания троек в функциональную модель она выглядит следующим образом.



Мы можем добавить в функциональную модель компоненты надсистемы: оператора и атмосферный воздух.

В этом случае тройки выглядят следующим образом:

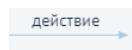
«Оператор — удерживает и направляет — корпус»,
 «Оператор — управляет — выключателем»,
 «Воздух — ослабляет — световой поток».



Функциональная модель готова, остается выделить компоненты и функции.

Компоненты выделяем цветом, например: основные компоненты системы, важные для технологического процесса **Компонент основной**, вспомогательные компоненты системы **Компонент вспомогательный**, компоненты надсистемы **Компонент надсистемы**.

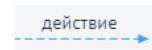
Стрелки, обозначающие действия, выделяем цветом и типом стрелок:
 нормально выполняемое (адекватное) действие - синим цветом и сплошной линией



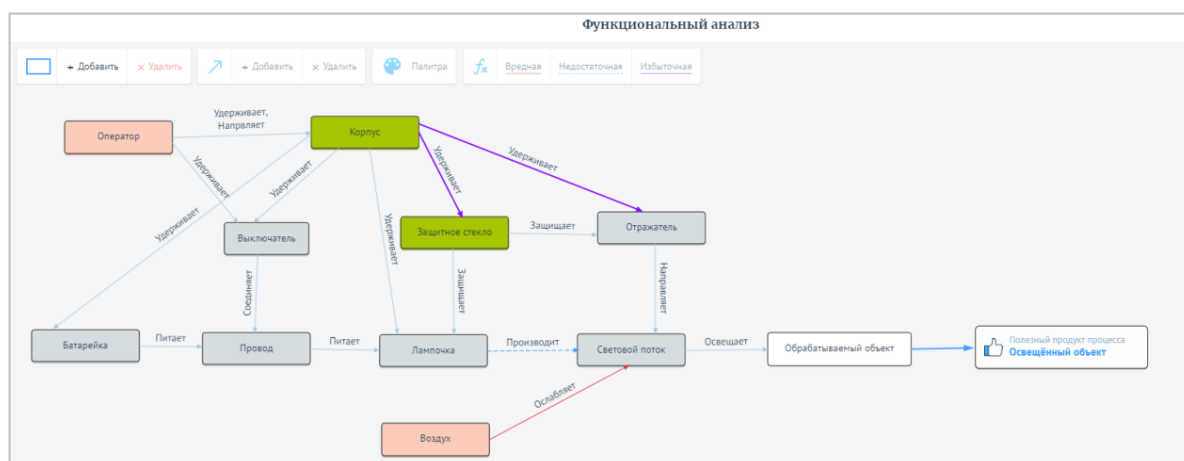
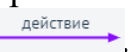
вредное действие – сплошной красной линией



недостаточное действие – синим цветом и штриховой линией



избыточное – сплошной фиолетовой линией



Как анализировать функциональную модель

Прежде всего, сам процесс построения функциональной модели и последующий её анализ предназначен для того, чтобы максимально полно разобратся в устройстве машины и лучше понять взаимодействия между её компонентами. После окончания функциональной модели мы получаем полный набор вариантов выполнения функций, обеспечивающих выполнение главной функции системы.

После построения функциональной модели нужно проанализировать ее структуру, исходя из цели устранения проблемной ситуации.

Свёртывание состава системы.

Необходимо разобратся, все ли компоненты функциональной модели необходимы для нормальной работы машины. Возможно, некоторые из них можно удалить, а выполняемые ими функции переложить на компоненты, остающиеся в системе.

Иногда это получается сразу, тогда можно сгенерировать идею решения и записать её в «Накопитель идей».

Если же идея решения задачи не просматривается, то необходимо сформулировать гипотезу и записать ее в «Накопитель гипотез».

Выявленные ресурсы необходимо записывать в «Накопитель ресурсов».

Выделение проблем с выполнением функций

Необходимо удалить из системы вредные функции, желательно с их компонентами, или ослабить до приемлемого уровня действие этих функций.

Необходимо устранить вредное действие функций с избыточным уровнем выполнения, либо преобразовав компоненты, выполняющие эти функции, либо направив избыток действия на другие компоненты системы.

Необходимо найти способ усилить недостаточное действие функций, преобразовав компоненты системы.

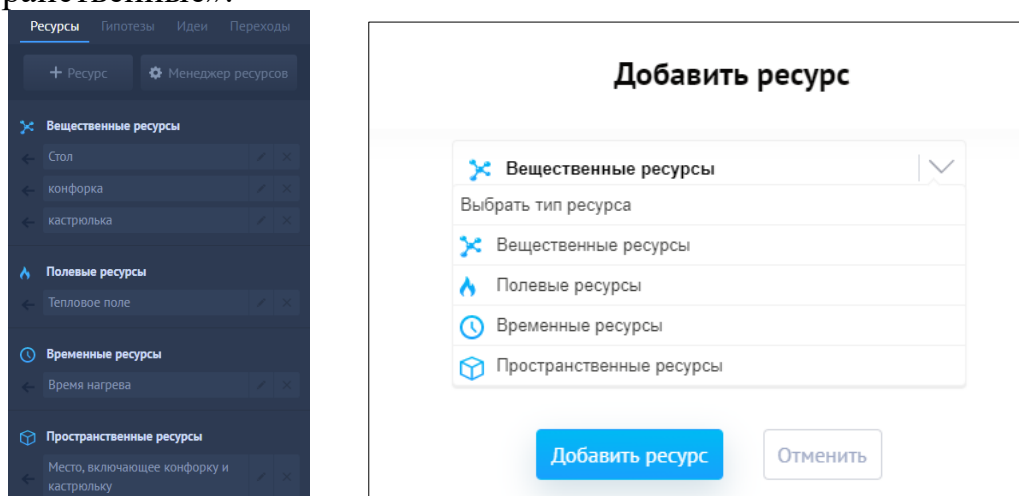
Иногда это получается сразу, тогда можно сгенерировать идею решения и записать ее в «Накопитель идей».

Если же идея решения задачи не просматривается, то необходимо сформулировать гипотезу и записать ее в «Накопитель гипотез». Выявленные ресурсы необходимо записывать в «Накопитель ресурсов».

Как работать с «Накопителем ресурсов»

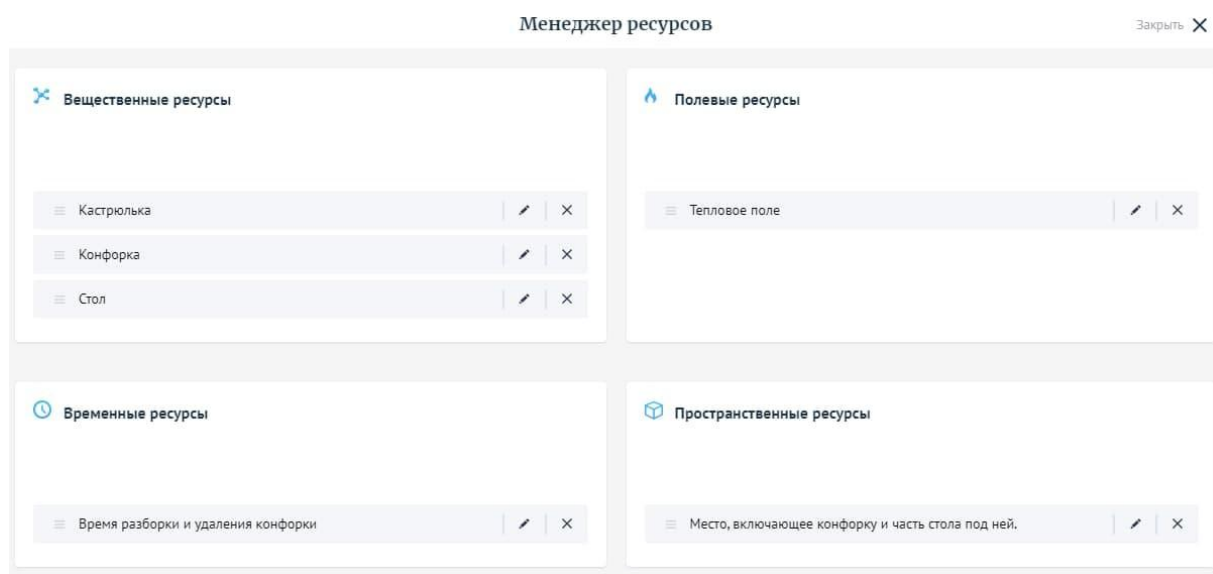
Накопитель ресурсов используется на любом этапе решения задачи. Оператор активируется при выборе вкладки **Ресурсы**.

Открывается вкладка, в которой присутствуют уже накопленные ресурсы. Ресурсы делятся на группы: «вещественные», «полевые», «временные» и «пространственные».



В верхней части окна присутствуют две кнопки: «+ Ресурс» и «Менеджер ресурсов». При нажатии на кнопку «Ресурсы» открывается окно «Добавить ресурс».

При нажатии на кнопку «Менеджер ресурсов» открывается окно, в котором можно добавлять ресурсы, изменять их тип, сортировать.



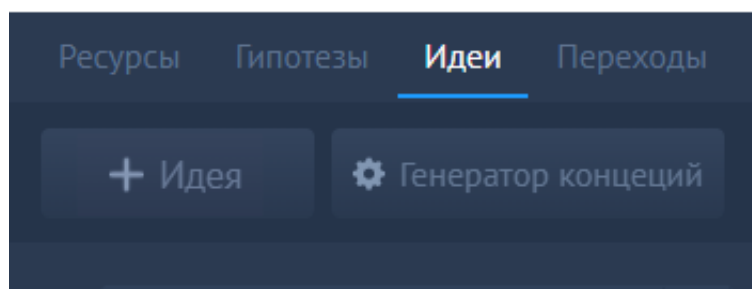
Как работать с «Накопителем гипотез»

Накопитель гипотез используется при анализе исходной ситуации, кроме этого, гипотезы могут добавляться на любом этапе решения задачи. Он активируется при выборе вкладки «Гипотезы» либо автоматически при переходе на шаг «Выдвижение гипотез».

После активации открывается окно, в котором располагаются сформулированные гипотезы. При нажатии кнопки «+ Гипотеза» открывается поле, в котором можно добавить гипотезу.

Как работать с «Накопителем идей»

Накопитель идей используется при решении задачи, но идеи могут появляться и записываться на любом этапе решения задачи. Этот оператор активируется при нажатии кнопки «Идеи». Открывается вкладка, в которой располагаются сформулированные идеи решения задачи. При нажатии кнопки «+ Идея» открывается окно, в котором можно добавить идею. При нажатии кнопки «Генератор концепций» открывается соответствующий оператор.



ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Ознакомиться с содержанием методических указаний по выполнению ПЗ №6.

Каждому студенту получить от преподавателя 3 индивидуальных вопроса из перечня контрольных вопросов.

Оформить краткий конспект ПЗ №6 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ПЗ №6

1. Что такое проблемная ситуация?
2. Как указать нежелательный эффект?
3. Как указать полезный продукт?
4. Как указать производственный процесс?
5. Как выбрать стратегию решения задачи?
6. Как определить проблемную машину и заполнить схему машины?
7. Как добавить к описанию машины изображения или видео (чертежи, фотографии, схемы)?
8. Зачем нужен оператор «Функциональная модель»?
9. Каким цветом в построенной «Функциональной модели» выделяют компоненты и функции важные для технологического процесса?

10. Каким цветом и типом стрелок выделяют нормально выполняемое (адекватное) действие, вредное действие, недостаточное действие, избыточное действие?
11. Как анализировать функциональную модель?
12. Как удалить из системы вредные функции, желательно с их компонентами, или ослабить до приемлемого уровня действие этих функций?
13. Как работать с «Накопителем ресурсов»?
14. Как работать с «Накопителем гипотез»?
15. Как работать с «Накопителем идей»?

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- ✓ Письменные ответы на 3 вопроса преподавателя из перечня, представленных выше с показом конкретных действий пользователя.
- ✓ Подготовить краткий конспект ПЗ №6 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

Практическое занятие № 7 ОПЕРАТОРЫ «ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМНОЙ ОПЕРАЦИИ»; «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ СИСТЕМЫ». ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ПОЛЕЗНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ

Цель работы: изучить и освоить шаги работы в темплейте с операторами «Выявление проблемной операции» софта Solving Mill 2.0.

7.1. ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМНОЙ ОПЕРАЦИИ

Зачем нужен оператор «Выявление проблемной операции»

Нам нужно найти ту операцию технологического процесса, которая даёт начало цепочке недостатков в работе машины. Эта цепочка в итоге приводит к нежелательному эффекту.

Иногда проблемную операцию можно найти сразу, представив себе схему технологического процесса. Но часто бывает так, что проблемную операцию определить трудно.

В этом случае нужно более подробно рассмотреть сам технологический процесс, прописать операции, его составляющие, проанализировать каждую из них, и выявить ту операцию, на которой возникает вредный продукт.

Такую возможность дает применение оператора «Выявление проблемной операции».

Что такое проблемная операция

Это операция, при выполнении которой одновременно с полезным продуктом образуется вредный продукт. Её выявление поможет определить, какие компоненты машины конфликтуют и, следовательно, место, которое нужно исправлять.

Чтобы найти вредный продукт и, следовательно, проблемную операцию, нужно сконцентрироваться на анализе технологического процесса, выполняемого машиной. Зачастую оказывается, что особенности работы маши-

ны достаточно понятны после её анализа и описания, и проблемная операция уже очевидна. Тогда нужно просто заполнить схему проблемной операции.

Как заполнить схему проблемной операции

Укажите название операции.

Укажите часть машины, которая является *исполнителем* операции.

Укажите *полезный продукт операции*. Полезный продукт операции — это какое-то промежуточное состояние полезного продукта машины (для заключительной операции процесса эти продукты совпадают).

Укажите *вредный продукт операции*. Вредный продукт операции инициирует появление вредного продукта машины.

Но возможна ситуация когда, я не знаю, какая операция является проблемной. Что делать?

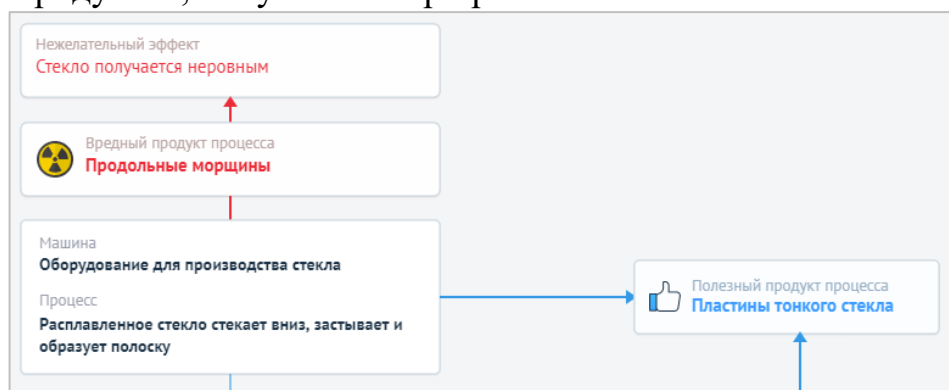
Воспользуйтесь оператором «Выявление проблемной операции», открыв его по кнопке **Выявление проблемной операции**. В нём нужно построить иерархическую модель производственного процесса с последующим анализом вредных продуктов.

Как работать с оператором «Выявление проблемной операции»

Принципы работы с оператором

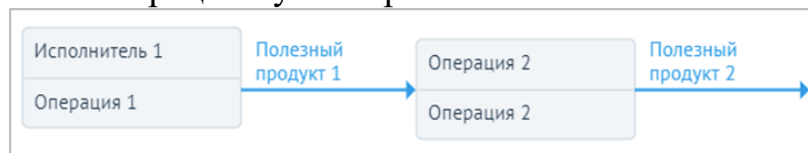
Анализ технологического процесса ведется несколькими циклами.

В начале анализа представлена схема работы проблемной машины с указанием исполнителя процесса, названия самого процесса, полезного и вредного продуктов, получаемых при работе машины.



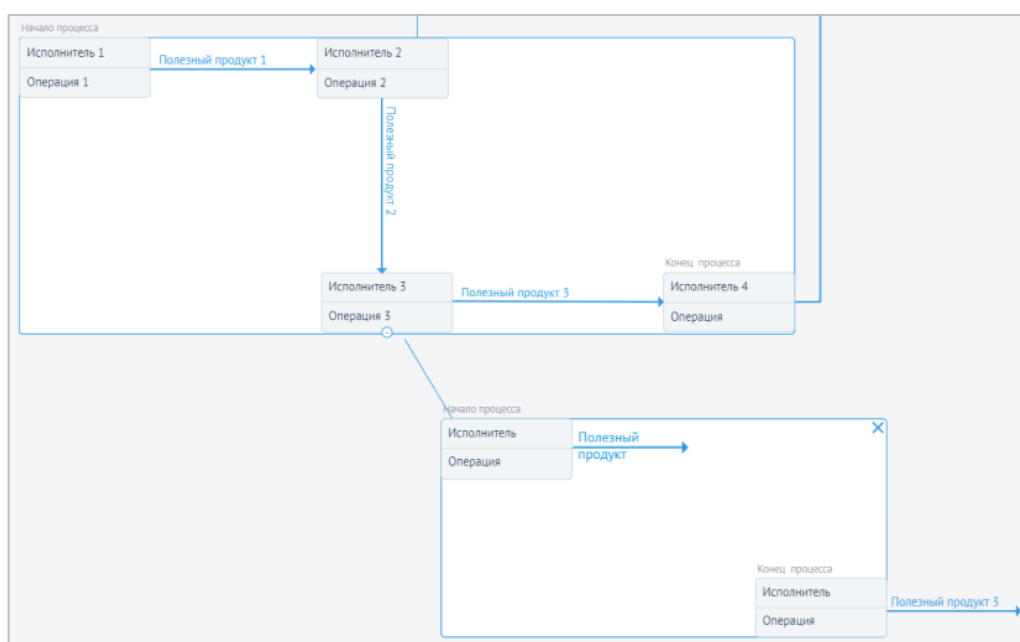
Вначале технологический процесс нужно разделить на базовые операции, выполняемые основными модулями машины.

Каждую операцию нужно расписать, указать её название, исполнитель, получаемый полезный продукт, вредный продукт, если таковой обнаружится. Полученные операции нужно организовать в технологический процесс.



Затем нужно определить, на какой из этих операций появляется вредный продукт. Это будет проблемная операция уровня. Она анализируется, и принимается решение – рассматривать эту операцию как элементарную, или продолжить анализ на следующем иерархическом уровне.

Для этого нужно исключить из рассмотрения остальные, непроблемные операции, и сконцентрироваться на проблемной операции, разложив её на более мелкие операции на следующем, втором уровне.



Далее всё повторяется. Нужно проанализировать операции этого уровня, и тоже определить проблемную операцию. Если нужно, разложите ее на более мелкие операции, и повторите анализ на следующем уровне.

Построение иерархических уровней повторяйте до момента, пока операция не окажется элементарной. То есть, простейшим действием, дальнейшее деление которого на более мелкие действия нецелесообразно, поскольку превращается в моделирование физических процессов, а не технологии.

В результате получается процессно-иерархическая модель.

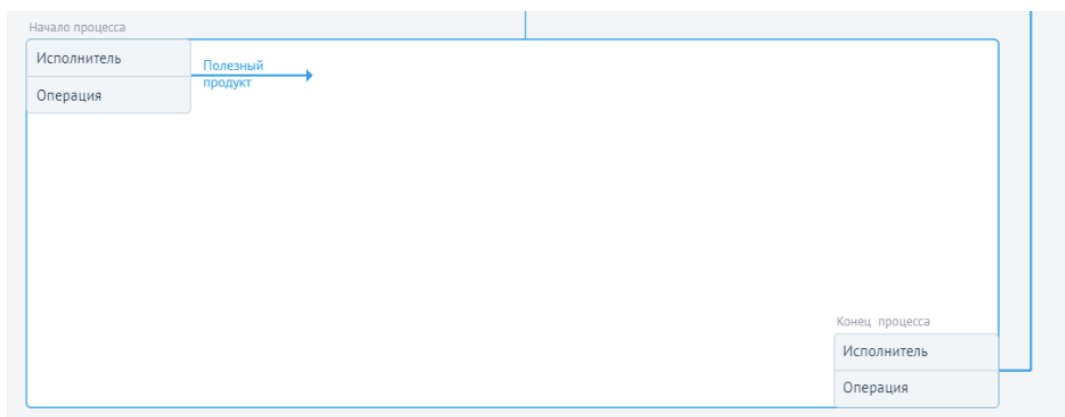
Проанализируйте каждую из технологических операций последнего иерархического уровня, и найдите проблемную операцию, которая и создает исходный вредный продукт.

Отметьте эту операцию, нажав кнопку  + Добавить .

Укажите вредный продукт, возникающий при выполнении этой операции.

Как работать с оператором

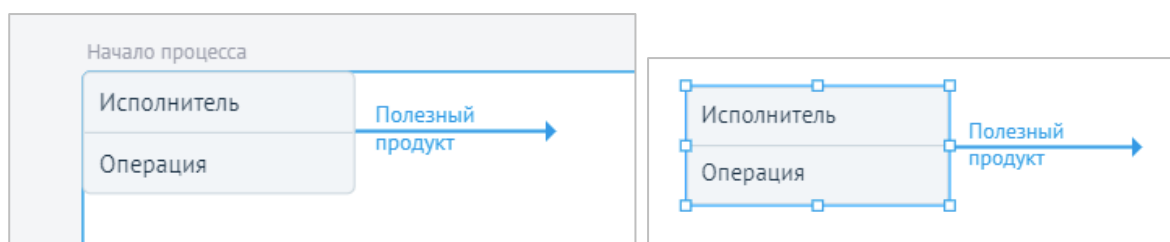
В рабочем поле оператора по умолчанию находится вся наработанная в темплейте информация и заготовка первого иерархического уровня:



Заготовка содержит блоки начальной и финальной операций производственного процесса. В верхней части блока каждой операции записывается исполнитель операции, а в нижней – выполняемое исполнителем действие. Над стрелкой записывается название полезного продукта, который получается в результате выполнения операции.

От конечной операции отходит стрелка полезного продукта операции, полезный продукт конечной операции является полезным продуктом уровня.

Для ввода текста щёлкните по «Исполнитель», «Операция» или по полю над стрелкой.



Добавление блоков и управление блоками

Подумайте, из каких основных операций состоит технологический процесс.

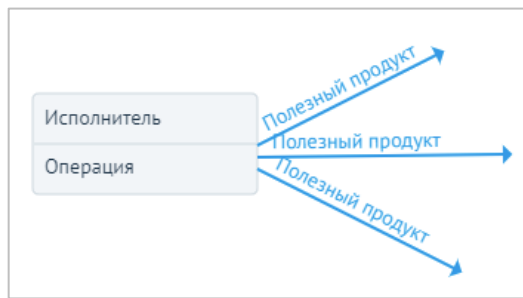
Добавьте нужное количество блоков, нажимая «Добавить блок»  Добавить блок . Для выделения блока щёлкните по нему.

Вы можете перемещать выделенные блоки в пределах уровня. Для увеличения размеров уровня просто перетащите выделенный блок на нужное место, рамка уровня раздвинется. Выделенные блоки можно дублировать  Дублировать и удалять  Удалить .

Полезные продукты

Если у операции более одного полезного продукта, добавьте их. Для этого выделите операцию, а затем нажмите «Добавить стрелку»  Добавить .

Для изменения положения стрелки щёлкните по ней (стрелка будет выделена). Двигайте точки выделения до желаемого положения.



Удалить добавленную стрелку можно путём её выделения и нажатия кнопки Удалить или клавиши «Delete» на клавиатуре.

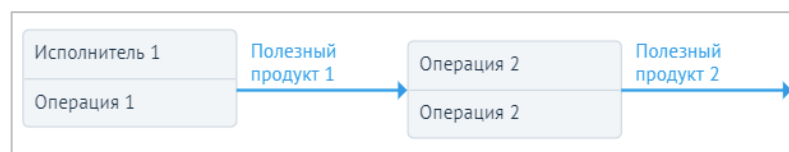
Связь операций

Операции производственного процесса связаны посредством полезного продукта. Выходящий продукт предыдущей операции является входящим продуктом для следующей.

Операции могут быть как последовательными, так и параллельными.

Соедините операции стрелками полезных продуктов согласно логике производственного процесса.

Чтобы связать операции, приблизьте кончик стрелки полезного продукта к нужному блоку. Он автоматически «примагнитится».



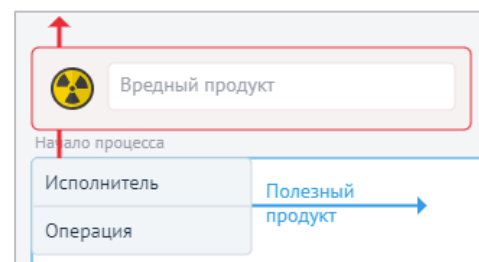
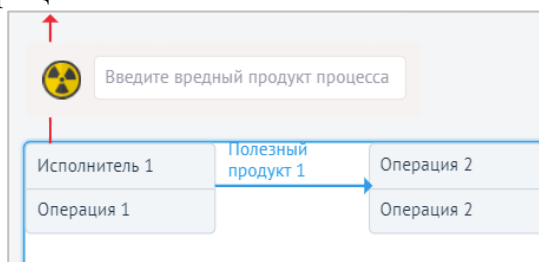
Чтобы разорвать связь двух операций, оттащите кончик стрелки от блока. Стрелка автоматически «отпрыгнет» от следующей операции.

Вредные продукты

Проанализируйте, какие вредные продукты получаются при выполнении тех или иных операций. Выделите блок и нажмите + Добавить, чтобы добавить вредный продукт.

Стрелки вредных продуктов всегда вертикальны и выходят за границы уровня, поскольку в данном анализе нужно акцентировать внимание на влиянии вредного продукта на появление нежелательного эффекта, то есть на *внешнее проявление* вредного продукта.

Укажите вредный продукт, щёлкнув по «Введите вредный продукт операции».

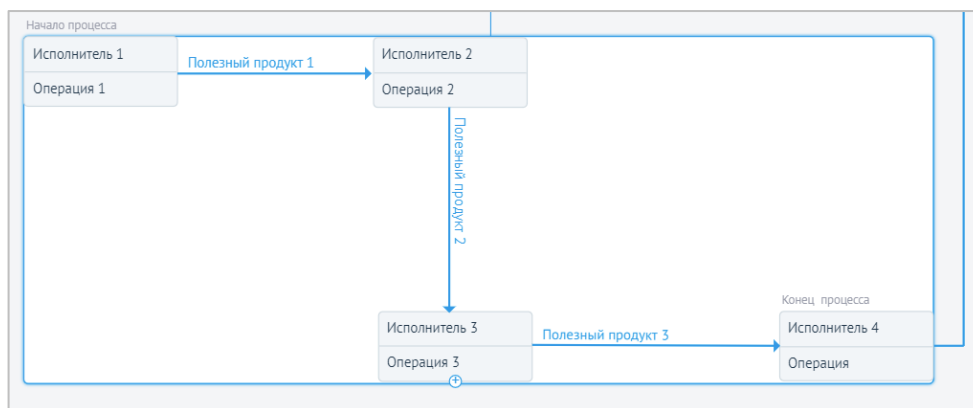


При необходимости вы можете удалить вредный продукт, выделив его и нажав Удалить.

Если отмечено несколько продуктов, выберите главный из них, и отметьте его, щёлкнув  Отметить главным. На схеме главный вредный продукт будет обозначен рамкой красного цвета (см. рис. выше справа).

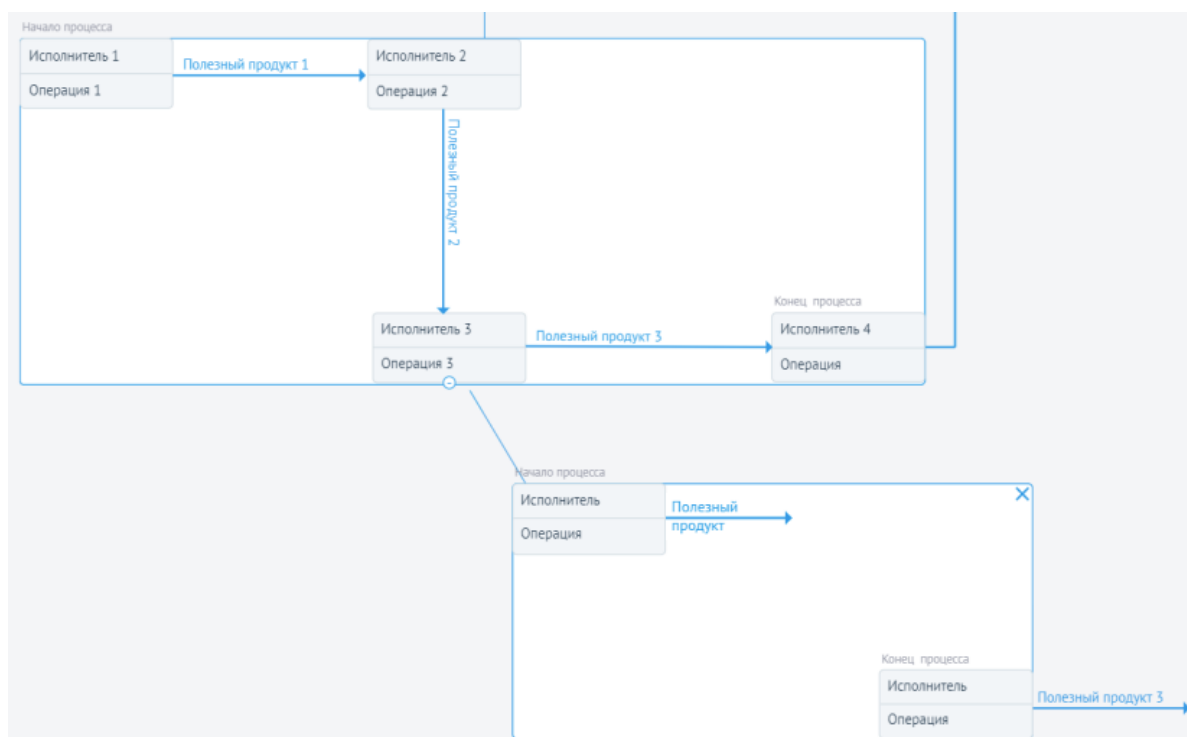
Продолжение анализа на новом иерархическом уровне

Определите, является ли потенциально проблемная операция простой или составной. Если операция составная, то продолжайте анализ.



Выделите операцию и нажмите «Новый уровень»  + Добавить

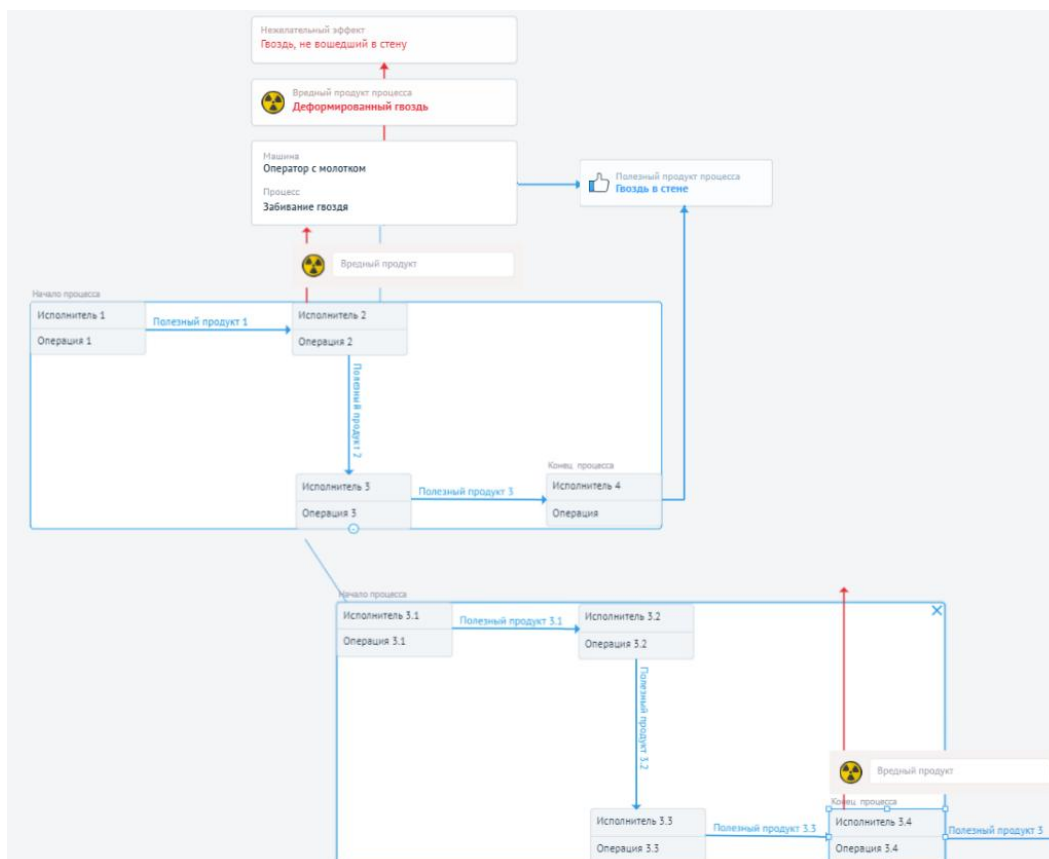
Появится новый уровень с двумя блоками операций (начальная и финальная операция созданы по умолчанию).



Рассмотрите потенциально проблемную операцию как производственный процесс и постройте его модель.

Укажите, какие вредные продукты появляются на этом уровне.

Снова проверьте, является ли потенциально проблемная операция простой, и, если нет, продолжайте рассматривать всё более глубокие иерархические уровни, пока не дойдёте до простых операций.

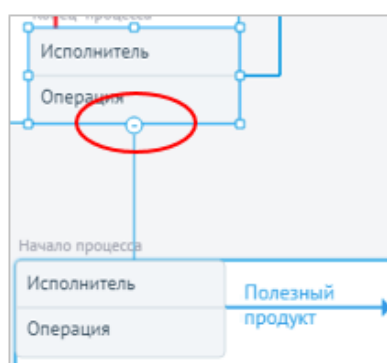


В большинстве случаев всего достаточно рассмотреть 1-3 иерархических уровня. Но бывают ситуации, когда требуется очень глубокий анализ.

Управление уровнями

Свернуть уровень можно, кликнув на «-» в нижней части блока операции, от которой идет уровень.

Развернуть уровень можно, кликнув «+» в этом же блоке.



Свернуть уровень также можно, кликнув на крестик в правом верхнем углу блока уровня. При сворачивании уровня одновременно скрываются все его дочерние уровни. Размеры уровня определяются расположением в нём блоков. Раздвиньте блоки, чтобы увеличить рамку уровня.

Завершение работы

Закройте оператор, нажав на крестик **Закреть** ✕.

Превью модели будет представлено в темплейте. Схема проблемной операции будет заполнена автоматически, если в операторе был отмечен главный вредный продукт на какой-либо из операций.

Для редактирования модели вернитесь в оператор, нажав на кнопку

Выявление проблемной операции

7.2 ПРИМЕР. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ АВТОМОБИЛЯ КАК ПОИСК ПРОБЛЕМНОЙ ОПЕРАЦИИ

Допустим, мы имеем неработающий автомобиль.

Проблема заключается в поломке свечи зажигания, но мы об этом ещё не знаем.

Вначале проводим блиц-анализ: колеса в порядке, кабина, сиденья, подвеска — исправны, двигатель — увы, не работает.

Забываем про подвеску и прочие части автомобиля и концентрируемся на двигателе: цилиндропоршневая группа — хорошо, система подачи топлива — в порядке, газораспределение и охлаждение — работают, система электропитания — не работает.

Далее анализ переходит на систему электропитания, и здесь мы находим причину — свечи зажигания.

Смотрим свечи: контакты — вроде ничего, изоляция — нормально, искровые электроды — в нагаре — не работают!

Полезный продукт здесь — искра, вредный — отсутствие этой самой искры.



Вредный продукт — нет искры, операция, при которой он возникает, найдена. Это «образование искры в межэлектродном зазоре». Вредный продукт проблемной операции действует далее по цепочке и приводит к тому, что автомобиль никуда не едет (не выполняет свою функцию), и возникает нежелательный эффект.

Как изучить особенности выполнения проблемной операции

Воспользуйтесь оператором «Моделирование полезной системы». В основу оператора положена концепция «элементарной технической системы». Такая система включает минимально необходимый для функционирования набор компонентов.

Оператор открывается по кнопке

▼ Моделирование полезной системы

7.3 КАК РАБОТАТЬ С ОПЕРАТОРОМ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ СИСТЕМЫ»

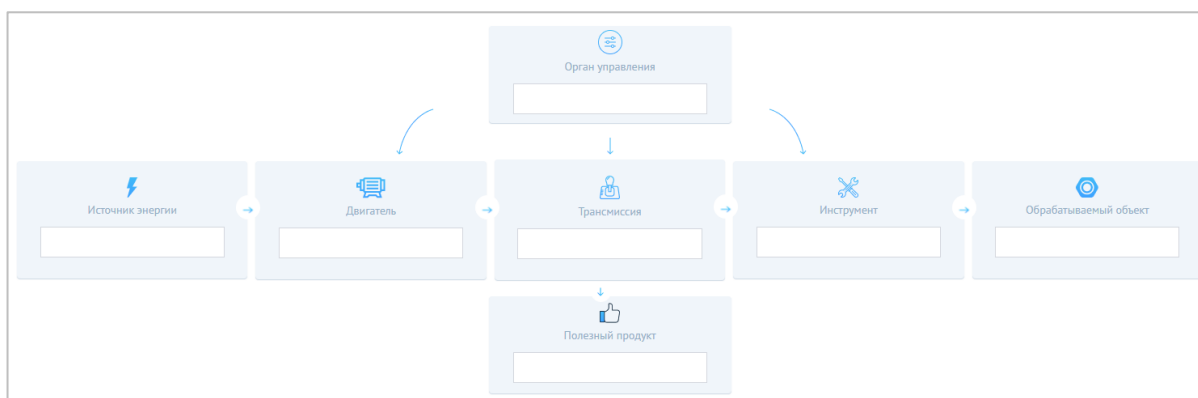
Как выявить компоненты полезной системы

Для построения модели ответьте на ряд вопросов и заполните схему. Какой компонент подвергается обработке? Заполните поле «Обрабатываемый объект».

Какой компонент непосредственно воздействует на обрабатываемый объект, производя полезный продукт? Заполните поле «Инструмент».

Какой компонент подводит энергию к инструменту? Заполните поле «Трансмиссия».

Какой компонент преобразовывает энергию в необходимый вид? Заполните поле «Двигатель».



Какой компонент поставляет энергию в систему? Заполните поле «Источник энергии».

Какой компонент согласовывает действия всех компонентов системы, управляет их работой? Заполните поле «Орган управления».

После заполнения схемы нажмите кнопку

Сохранить

Учитывайте, что каждая функция может выполняться более чем одним компонентом, а один и тот же компонент может выполнять более одной функции (быть, к примеру, одновременно инструментом и трансмиссией).

Как проверить правильность построения модели

Убедитесь, что вид энергии, получаемый в двигателе, сохраняется до инструмента без каких бы то либо превращений в трансмиссии.

Если вы обнаружили более одного преобразования энергии, то вернитесь к оператору «Выявление проблемной операции» и проверьте правильность её выявления. Если эта операция составная, разделите её на более простые операции на следующем иерархическом уровне. Выберите новую, простую операцию в качестве проблемной и постройте для неё новую модель полезной системы.

Пример построения модели полезной системы для свечи зажигания

Какой компонент подвергается обработке? *Зазор между электродами.* Заполним поле «Обрабатываемый объект».

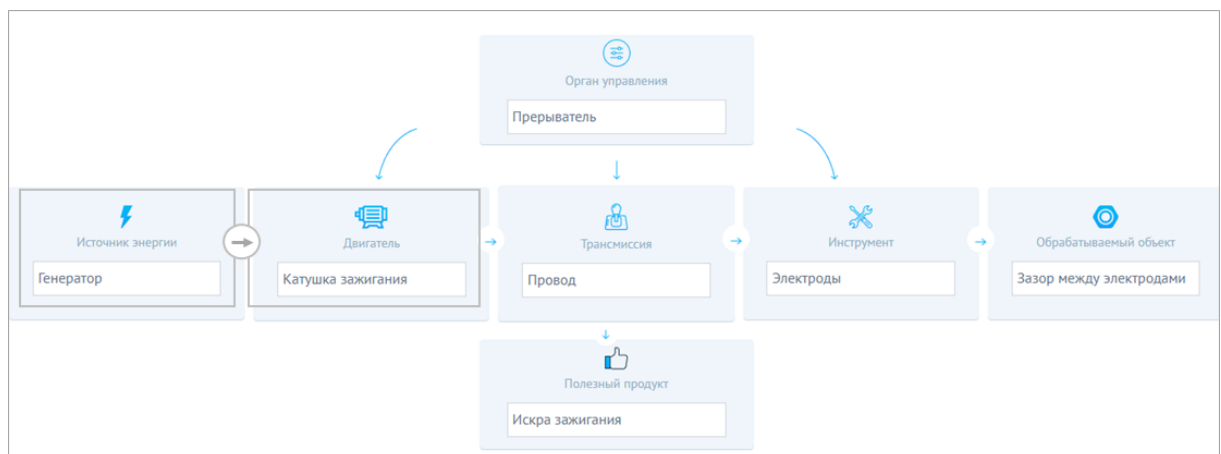
Какой компонент непосредственно воздействует на обрабатываемый объект, производя полезный продукт? *На зазор действуют электроды.* Заполните поле «Инструмент».

Какой компонент подводит энергию к инструменту? *Провод высокого напряжения.* Заполните поле «Трансмиссия».

Какой компонент преобразовывает энергию в необходимый вид? *Катушка зажигания.* Заполните поле «Двигатель».

Какой компонент поставляет энергию в систему? *Генератор и аккумулятор.* Заполните поле «Источник энергии».

Какой компонент согласовывает действия всех компонентов системы, управляет их работой? *Электронный или механический прерыватель.* Заполните поле «Орган управления».



В результате совместной деятельности частей системы получается **полезный продукт *искра зажигания***. Здесь наблюдается только одно превращение энергии от источника до рабочего органа. В двигателе, катушке зажигания, напряжение аккумулятора превращается в *высоковольтный импульс*. Превращений в трансмиссии нет, следовательно, полезная система элементарная.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Ознакомиться с содержанием методических указаний по выполнению ПЗ №7.

Каждому студенту получить от преподавателя 3 индивидуальных вопроса из перечня контрольных вопросов.

Оформить краткий конспект ПЗ №7 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ПЗ №7

1. Зачем нужен оператор «Выявление проблемной операции»?
2. Что такое проблемная операция?
3. Как заполнить схему проблемной операции ?
4. Возможна ситуация когда, я не знаю, какая операция является проблемной. Что делать?
5. Как работать с оператором «Выявление проблемной операции»?
6. Что такое «проблемная операция уровня»?
7. Что такое «процессно-иерархическая модель»?
8. Как реализовать процедуры добавления блоков и управления блоками при создании процессно-иерархической модели производственного процесса?
9. Как проанализировать, какие вредные продукты получаются при выполнении тех или иных операций?
10. Как проанализировать, какие полезные продукты получаются при выполнении тех или иных операций?
11. Что такое «Превью модели» при работе с оператором «Выявление проблемной операции» и где оно будет представлено?
12. Как изучить особенности выполнения проблемной операции?
13. Как проверить правильность построения модели?

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- ✓ Письменные ответы на 3 вопроса преподавателя из перечня, представленных выше с показом конкретных действий пользователя.
- ✓ Подготовить краткий конспект ПЗ №7 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

Практическое занятие № 8

СКВОЗНОЙ ПРИМЕР. ПРОИЗВОДСТВО СТЕКЛА ДЛЯ ПЛОСКИХ МОНИТОРОВ

(продолжение 1. От «Выявления проблемной операции»
до «Выдвижения гипотез»).

Цель работы: изучить и освоить шаги работы в темплейте с операторами софта Solving Mill 2.0. в рамках сквозного примера производство стекла для плоских мониторов (начало примера в ПЗ № 6, раздел 6.2. - описание проблемной ситуации).

Выявление проблемной операции

А. Определите машину, связанную с нежелательным эффектом.

Схема машины:

Определите машину, производящую полезный продукт

Машина ?	Оборудование для производства стекла
Процесс ?	Расплавленное стекло стекает вниз, застывает и образует полосу

☢ Вредный продукт ?

Продольные морщины

👍 Полезный продукт ?

Пластины тонкого стекла

Функция машины:

Производство стеклянной полосы

Компоненты машины:

Направляющая, кожух, ролики, электромоторы, стекло, разрезающий модуль, упаковочный модуль

Как машина устроена:

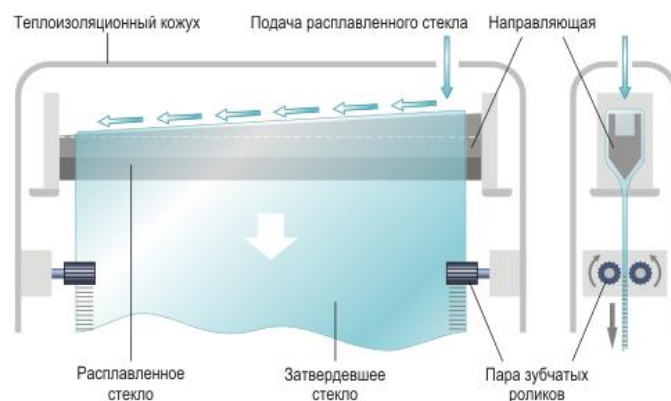
Основная часть машины — это направляющая. Снизу она имеет клинообразную форму. В верхней её части выполнена продольная выемка. Направляющая заключена в теплоизоляционный кожух.

Ниже направляющей установлены две пары зубчатых роликов.

Далее установлены разрезающий и упаковочный модули (на рисунке не показаны).

Как машина работает:

Жидкое стекло через сопло подаётся на направляющую, растекается по ней, образует ленточный поток и стекает вниз, постепенно застывая. Далее зубчатые ролики ускоряют движение формируемой полосы стекла. Каждая пара роликов приводится электромотором через редуктор.



Найдите проблемную операцию в процессе производства полезного продукта

Деформация стекла имеет постоянный характер — продольные морщины. Морщины — это вредный продукт.



Чтобы выяснить, в какой момент эти морщины возникают, разберёмся, как организован технологический процесс.

Операции:

1. Подача расплавленного стекла
2. Распределение расплавленного стекла
3. Формирование ленточного потока
4. Охлаждение полосы стекла
5. Перемещение полосы стекла вниз
6. Ускорение движения полосы стекла
7. Разрезание полосы стекла
8. Упаковка кусков стекла

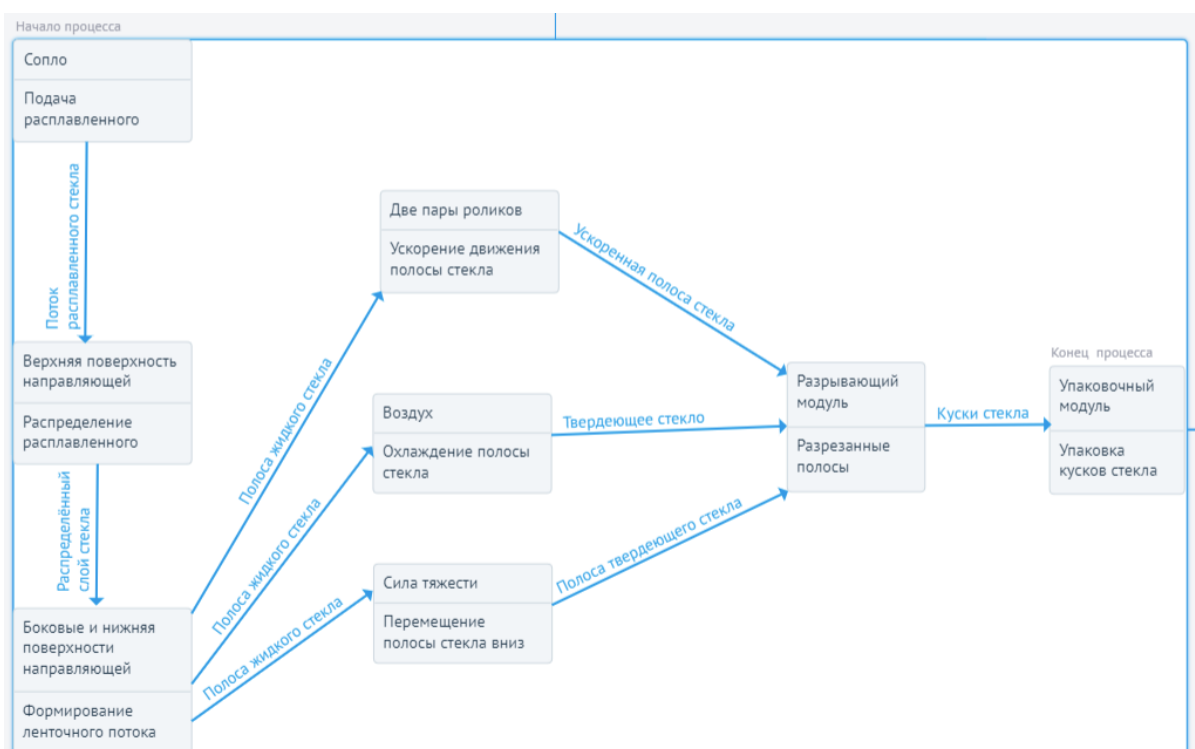
Операции 4, 5 и 6 идут параллельно, остальные последовательно.

Продукты

1. Поток расплавленного стекла
2. Распределённый слой стекла
3. Полоса жидкого стекла
4. Твердеющее стекло
5. Полоса твердеющего стекла
6. Ускоренная полоса стекла
7. Куски стекла
8. Упакованное стекло

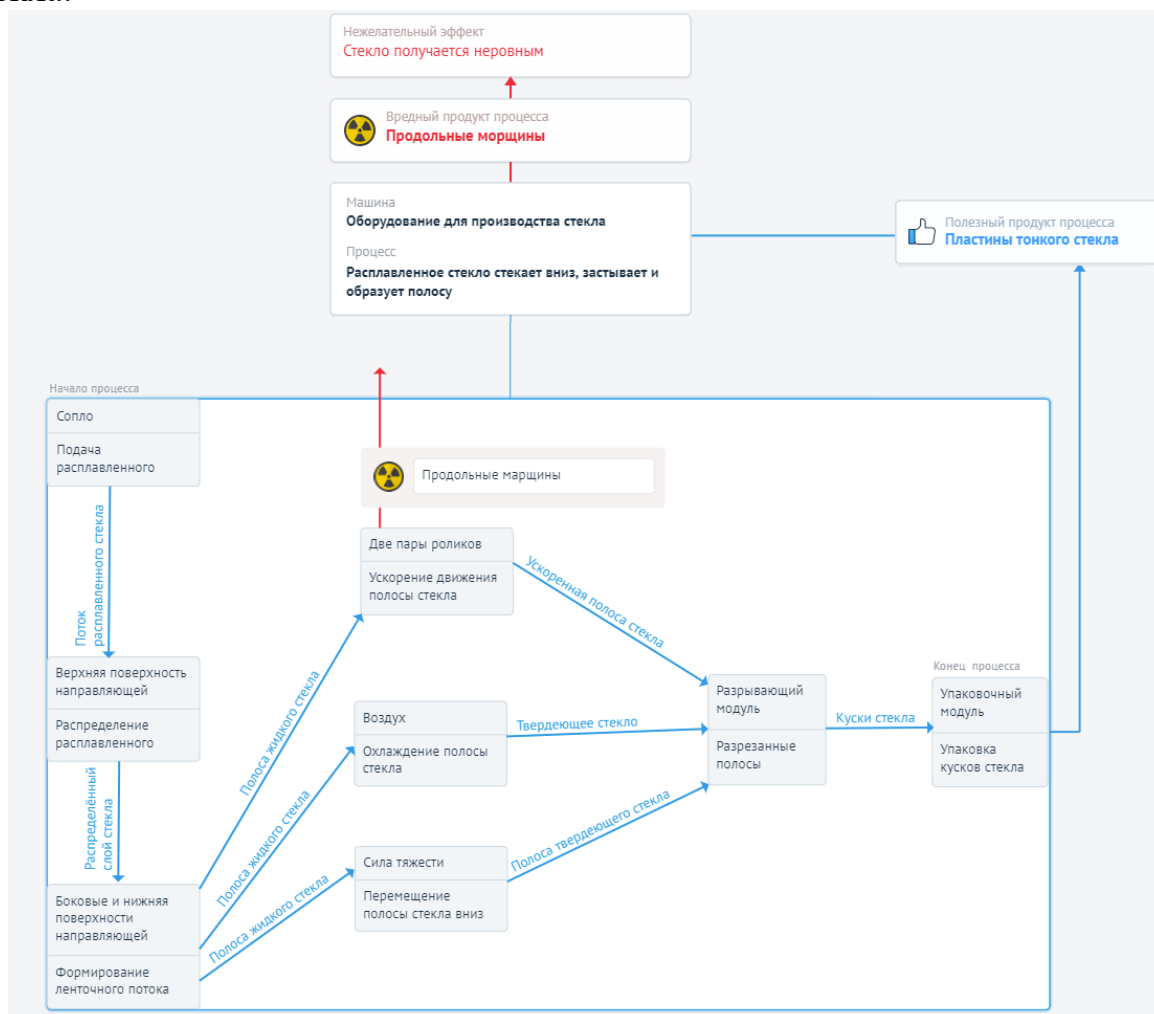
Исполнители

1. Сопло
2. Верхняя поверхность направляющей
3. Боковые и нижняя поверхности направляющей
4. Воздух
5. Сила тяжести
6. Две пары роликов
7. Разрезающий модуль
8. Упаковочный модуль



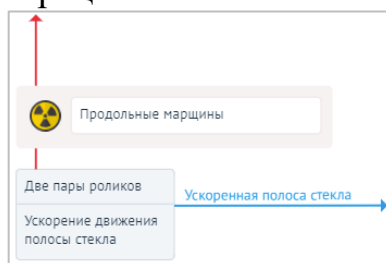
Морщины не могут возникнуть, когда стекло окончательно отвердело. Они не могут возникнуть и в жидком стекле. Соответственно, нужно рассматривать ту часть процесса, когда стекло находится в переходном состоянии. Это этап, когда полоса стекла движется вниз, ускоряемая роликами, и постепенно твердеет.

Следовательно, проблемное действие — ускорение движения полосы стекла.



Б. Найдите проблемную операцию в процессе производства полезного продукта

Схема проблемной операции:

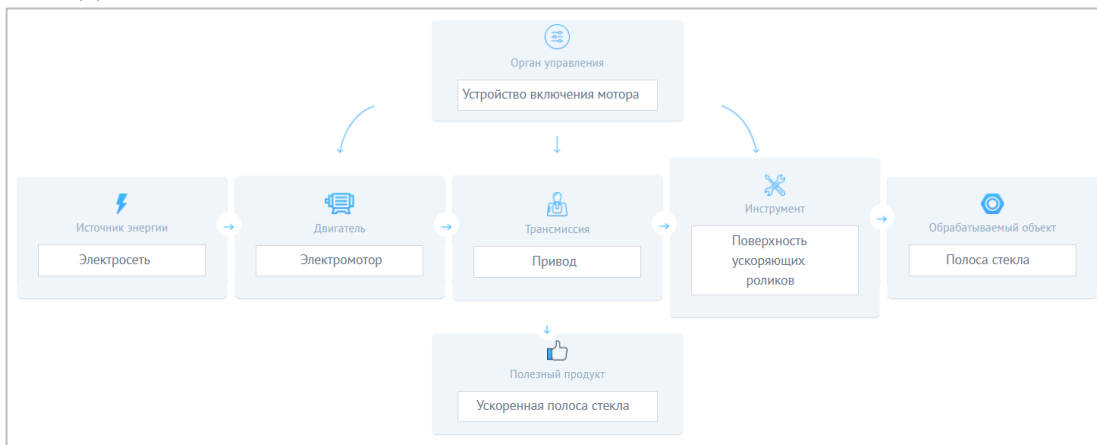


В. Изучите, как выполняется проблемная операция

Инструмент, который движет полосу стекла вниз — это поверхность ускоряющих роликов. Ролики приводятся в действие электромотором (двигатель), энергия от которого передаётся приводом. Энергия в систему поступает от электросети, а управляется система устройством для включения мотора.

В. Изучите, как выполняется проблемная операция.

Модель полезной системы:



Описание конфликта

Что нужно сделать на этом шаге

Нужно точно определить, между какими компонентами или их частями возникает вредное взаимодействие (конфликт), в чём оно заключается и когда происходит.

Конфликт в машине проявляется через возникновение вредного продукта операции.

Как описать конфликт

Описание конфликта включает:

- схему структуры конфликта;
- указание места конфликта;
- указание времени конфликта.

Опишите конфликт ?

Вредный инструмент ?	Негативное действие ?	Обработываемый объект ?

↓ ↓ ↓

Вредный продукт операции ?

Место конфликта ?

Время конфликта ?

Как заполнить схему конфликта

Вредный продукт уже внесён автоматически из схемы проблемной операции. Укажите *обрабатываемый объект* — тот компонент машины, который подвергается воздействию и преобразуется во вредный продукт. Чтобы точно определить обрабатываемый объект, сделайте «шаг назад» от вредного продукта и подумайте, из какого компонента он мог получиться.

Укажите *негативное действие*. Его можно определить по характеру преобразования обрабатываемого объекта во вредный продукт. Также подсказку могут дать свойства вредного инструмента.

Укажите *вредный инструмент* – тот компонент машины, который непосредственно воздействует на обрабатываемый объект, преобразуя его во вредный продукт.

Как определить место и время конфликта

Укажите участки компонентов, где происходит негативное взаимодействие. Если место конфликта «блуждающее», укажите это. При необходимости добавьте изображение, иллюстрирующее конфликт.

Укажите, когда конфликтное взаимодействие начинается и когда заканчивается. Носит ли оно постоянный характер, проявляется ли периодически, как соотносится по времени с процессом работы машины?

Я считаю, что нежелательный эффект возникает из-за нескольких конфликтных взаимодействий. Что делать?

Такие ситуации довольно редки, но всё-таки возможны.

Возможно выделенные вами конфликтные взаимодействия имеют между собой причинно-следственную связь. В этом случае укажите то конфликтное взаимодействие, которое является наиболее вероятной причиной нежелательного эффекта. Затем, при выявлении причин конфликта, проведите причинно-следственный анализ и проверьте ваши выводы.

Причины конфликта

Что нужно сделать на этом шаге

Конфликт возникает в результате цепочки негативных событий и условий. Нужно выявить причины и механизмы возникновения конфликта, чтобы затем устранить их и, следовательно, и сам конфликт. В первую очередь, причины конфликта можно выявить, проанализировав его структуру с учетом места и времени конфликтного взаимодействия.

Причины конфликта следует записать в соответствующую ячейку и нажать . Чтобы удалить причину из списка, нажмите  справа от ячейки

В дальнейшем список причин можно расширять.

Как ещё можно определить причины конфликта

Для определения причин конфликта целесообразно использовать операторы «Моделирование вредной системы» и «Причинно-следственный анализ». Модель вредной системы и причинно-следственное дерево — хороший источник важнейшей информации, которая может напрямую использоваться для того, чтобы устранить конфликт.

Часто обрабатываемый объект и инструмент вредной и полезной систем совпадают. Могут совпасть и другие компоненты этих систем. Ведь вредная система существует, используя ресурсы полезной системы, и с редким коварством паразитирует на них.

Так же как в полезной системе, во вредной системе есть только одно превращение энергии — в двигателе.

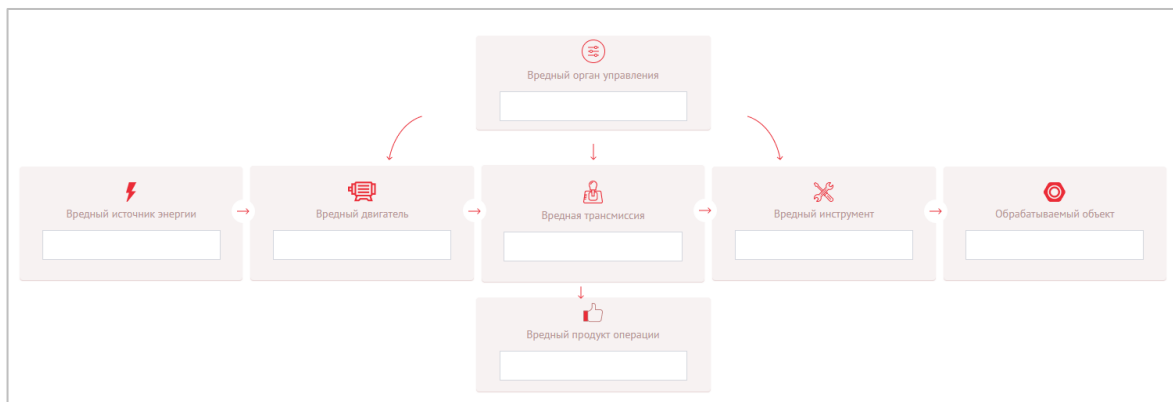
Как работать с оператором «Моделирование вредной системы»

Построение модели вредной системы

Этот оператор во многом похож на оператор «Моделирование полезной системы», однако здесь нужно выявить и организовать в систему компоненты, которые производят не полезный, а вредный продукт.

Следует отметить, что построить вредную систему труднее, чем полезную. Вредная система организуется сама из компонентов полезной системы, и не следует какой-то очевидной логике.

Для построения модели ответьте на ряд вопросов и заполните схему.



При преобразовании какого компонента получается вредный продукт? Заполните поле «Обработываемый объект».

Без какого компонента не будет преобразования обрабатываемого объекта во вредный продукт? Заполните поле «Вредный инструмент».

Без какого компонента энергия к инструменту не подводилась бы? Учтите, что при этом не должно быть преобразования энергии, поступившей из двигателя. Заполните поле «Вредная трансмиссия».

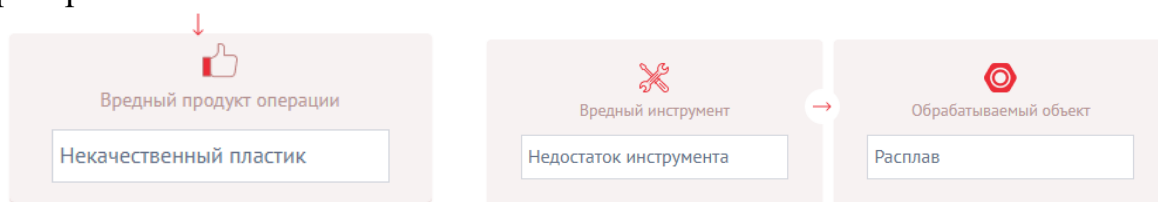
Без какого компонента энергия не преобразовывалась бы в нужный для работы инструмента вид? Заполните поле «Вредный двигатель».

Без какого компонента энергия не поставлялась бы в систему? Заполните поле «Вредный источник энергии».

Без какого компонента не были бы согласованы действия всех компонентов вредной системы? Какой компонент запускает вредную систему в работу? Заполните поле «Вредный орган управления».

Учитывайте, что каждая роль может выполняться более чем одним компонентом, а один и тот же компонент может выполнять более одной роли (быть, к примеру, одновременно рабочим органом и трансмиссией).

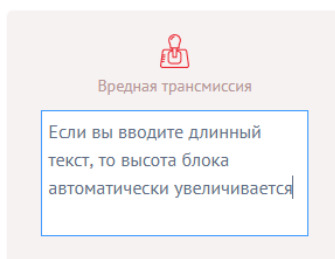
«Вредный продукт» заполнен автоматически согласно указанному продукту в схеме проблемной операции в темплейте. Он не редактируется в операторе.



Блоки «Обрабатываемый объект» и «Вредный инструмент» заполнены автоматически согласно схеме конфликта. Однако вы можете отредактировать их, уточнив эти компоненты.

Для заполнения блоков щёлкните по полю ячейки.

Если вы вводите длинный текст, то высота блока автоматически увеличивается.



Заполненная модель представлена в темплейте.

Для редактирования модели вернитесь в оператор по кнопке

^ Моделирование вредной системы

Особенности моделирования при помощи вредной системы.

Если вредная система найдена правильно и построена её адекватная модель, мы можем обоснованно судить о механизме возникновения конфликта применительно к структуре машины. Модель вредной системы показывает, как выполняется главное вредное действие, описанное в конфликте, исключая из рассмотрения все другие причины. Это экономит время, но сужает спектр рассматриваемых причин.

Анализ модели вредной системы позволяет построить список самых важных причин, событий, непосредственно вызывающих конфликт, однако исключает из рассмотрения большое количество причин, имеющих косвенное отношение к конфликту.

Как проверить правильность построения модели вредной системы

Убедитесь, что вид энергии, получаемый во вредном двигателе, сохраняется до вредного инструмента без каких бы то либо превращений во вредной трансмиссии.

Как работать с причинно-следственной моделью

Построение причинно-следственной модели – это творческий этап, который требует определенных ментальных усилий. Необходимо не только вычислить наиболее вероятные причины негативных событий, но и определить взаимодействия между ними.

Короче говоря, построение причинно-следственной модели – это цепочка рассуждений.

Причинно-следственное дерево позволяет увидеть практически все причины конфликта, включая самые мелкие, которые могут оказаться весьма важными для решения задачи.

Как построить причинно-следственную модель

При решении задачи нам нужно проследить последовательность событий, которые вызывают конфликт, и построить причинно-следственное дере-

во. Каждое предыдущее событие (или обстоятельство) в цепочке/дереве — это причина события последующего.

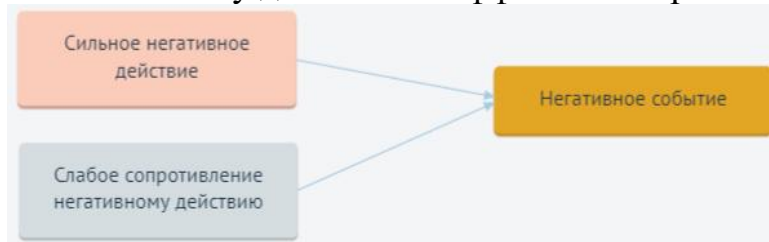
В начале цепочки лежит вредный продукт, и все причинно-следственные зависимости негативных событий выстраиваются, начиная от него. Каждое событие представляет собой законченное действие, приводящее к негативному результату.

Как выявить причины негативного события

Здесь следует учитывать то обстоятельство, что каждое негативное событие имеет как минимум две основные причины:

- 1) сильное вредное действие на обрабатываемый объект;
- 2) недостаточное сопротивление объекта этому вредному действию.

Поэтому на каждом шаге построения причинно-следственного дерева необходимо задавать себе вопросы: какое именно вредное действие приводит к данному событию и почему преобразуемый в результате этого вредного действия объект не может ему достаточно эффективно противостоять.



Как быть, если причина не просматривается

При построении причинно-следственной структуры полезно задавать себе вопросы: как можно устранить какую-то причину, какой очевидный способ для этого есть?

Если мы сразу находим такой способ, его нужно указать в качестве гипотезы в «Накопителе гипотез» или в качестве идеи в «Накопителе идей».

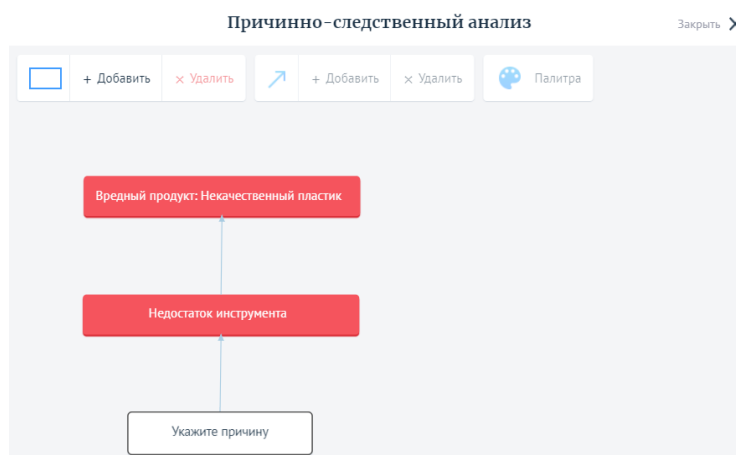
Если же найденный способ не подходит, следует понять, по какой причине его нельзя реализовать, записать её в дереве, и проработать причинно-следственный анализ по этому направлению.

Как работать с оператором

Откройте оператор «Причинно-следственный анализ» щёлкнув кнопку

Причинно-следственный анализ

Открывается окно оператора с управляющей шапкой.



В окне оператора появляется вредный продукт операции, который используется при формулировке конфликта, и само конфликтное действие. Вредный продукт и конфликт в операторе не редактируются.

По умолчанию в операторе есть одна причина, связанная с конфликтом. Причина в схеме имеет вид прямоугольного блока со стрелкой.

В окне оператора можно вносить причины, которые образуют цепочки причин, приводящих к конфликту. По мере построения цепочки собираются в общее дерево.

Для ввода текста щёлкните внутри блока на «Укажите причину».

Если вы вводите длинный текст, то он автоматически разбивается на строки, а высота блока увеличивается.

Вы можете редактировать размеры блока, двигая точки выделения.

Для создания новой причины кликните на иконку «Добавить», расположенную рядом с иконкой блока причины  + Добавить .

Новая причина располагается в левом верхнем углу рабочего поля. Вы можете переместить её в нужное место.

Чтобы удалить причину выделите её и щёлкните надпись «Удалить»  Удалить или нажмите клавишу «Delete».

Для выделения причины щёлкните по её блоку.

Вы можете перемещать выделенные причины по рабочему полю.

Чтобы добавить стрелку щёлкните надпись «добавить», расположенную рядом с изображением стрелки  + Добавить . Чтобы удалить добавленную стрелку выделите её и щёлкните  Удалить или нажмите клавишу «Delete».

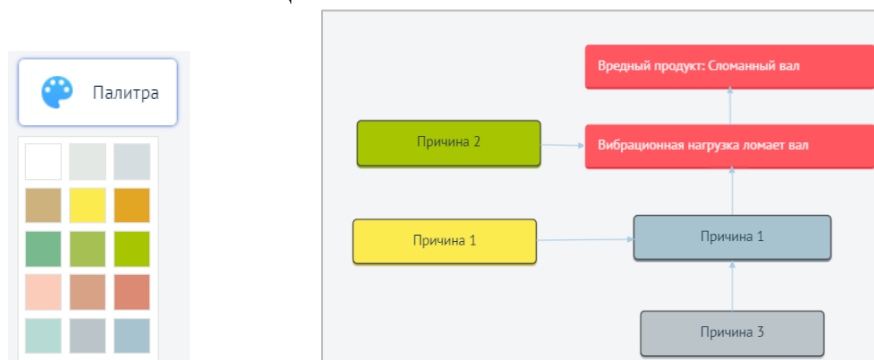
Для изменения положения стрелки щёлкните по ней. Двигайте точки выделения до желаемого положения.

Чтобы связать причины, приблизьте кончик стрелки к нужному блоку. Он автоматически «примагнитится».

Чтобы разорвать связь двух причин, оттащите кончик стрелки от блока. Кончик автоматически отсоединится от блока.

Чтобы удалить ненужную стрелку выделите её и щёлкните надпись «Удалить», расположенную рядом с изображением стрелки.

«Палитра» одержит набор цветов, выбрав который можно окрасить выделенный блок в желаемый цвет.



Завершив работу, закройте оператор, нажав на кнопку «Сохранить».

Для редактирования модели вернитесь в оператор по кнопке

Причинно-следственный анализ

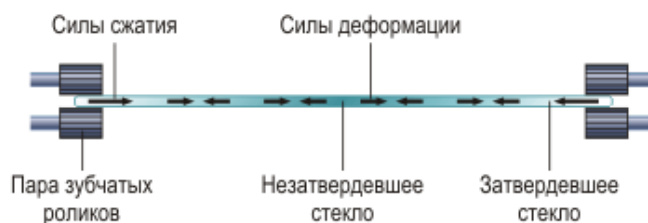
Сквозной пример. (Продолжение 1). Производство стекла для плоских мониторов. Описание конфликта

Нужно выяснить, что является вредным действием, создающим на стекле морщины. Для этого попробуем разобраться в сути происходящих процессов.

Полоса твердеющего стекла по какой-то причине сморщивается, как если бы ее с боков сжимала некая сила. Исследования показали, что средняя часть полосы сморщивается больше, чем ее края.

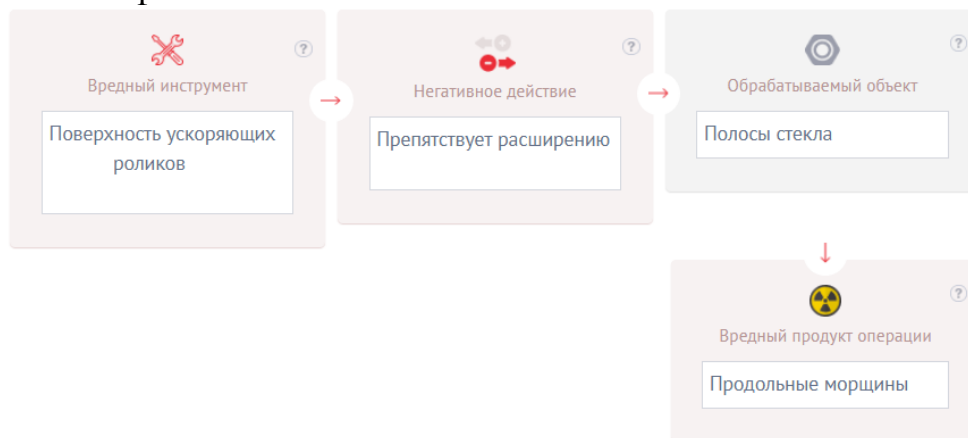
Подобное явление может возникнуть, если ускоряющие ролики каким-то образом начнут сжимать незатвердевшую полосу стекла, уменьшать ее ширину (так сморщивается сжимаемый с боков кусок ткани). Но ролики установлены довольно точно, положение их не меняется. В чем тогда дело?

Любое нагретое тело, в том числе и полоса стекла, остывает неравномерно. Сначала остывают краевые участки полосы, а середина дольше остается горячей и мягкой. Из-за этого стеклянная полоса претерпевает сложные внутренние деформации, в том числе и расширение. А ролики препятствуют этому расширению.



А. Опишите конфликт.

Схема конфликта:



Место конфликта:

В месте контакта роликов и полосы стекла

Время конфликта:

В течение всей работы установки

Б. Определите необходимость устранения конфликта и обоснуйте её.

Вывод:

Конфликт значимый и должен быть устранён

Примечания:

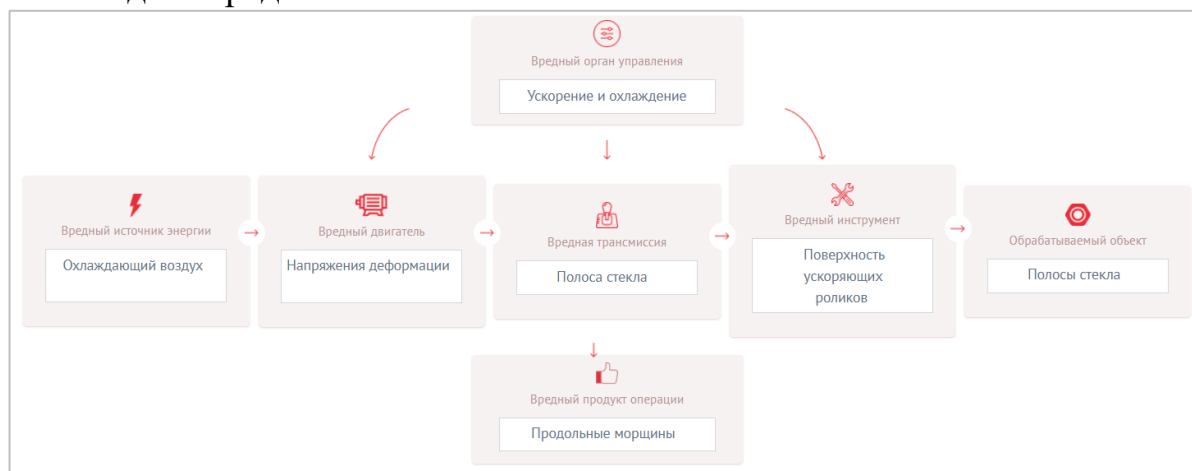
Нежелательный эффект — неровное стекло — приводит к тому, что на экране дисплея возникают блики, и искажается изображение. Такое ухудшение качества конечного продукта недопустимо, конфликт требуется устранить.

Проверим, верно ли мы поняли природу конфликта. Построим модель вредной системы, которая вызывает сморщивание стекла.

Обрабатываемый объект — полоса стекла. Вредный инструмент — поверхность ускоряющих роликов. Вредным двигателем являются напряжения деформации полосы стекла при затвердевании. Эти силы передаются к инструменту через саму стеклянную полосу (трансмиссия). Вредный источник энергии — охлаждающий воздух. Управляют работой системы совместные действия: ускорение стекла роликами и его охлаждение.

В. Определите причины конфликта.

Модель вредной системы:



Причинно-следственная схема:



Г. Укажите главные причины конфликта.

Полоса стекла проводит энергию к поверхности ускоряющих роликов. Охлаждающий воздух поставляет энергию во вредную систему. Отверждение стекла слишком медленное.

Примечания:

Причины появления конфликта в том, что в стекле возникают расширяющие напряжения, а ролики препятствуют свободному расширению полосы стекла.

Выдвижение и обработка гипотез

Что такое гипотеза

Гипотеза — это предположение, как нужно изменить исходную машину, её части или какие-то компоненты на надсистемном уровне, чтобы устранить конфликт.

Что нужно сделать на этом шаге

Необходимо выполнить следующие действия:

- выдвинуть одну или несколько гипотез о том, как можно устранить конфликт;
- превратить гипотезу в финальное решение или сформулировать изобретательскую задачу как условие или в виде модели задачи.

Как выдвигать гипотезы

Для выдвижения гипотезы нужно сформулировать обоснованное предположение как устранить либо причину конфликта, либо сам конфликт.

В гипотезе не конкретизируется, каким образом мы добьёмся желаемых изменений— для этого есть решательная часть алгоритма. Гипотеза отвечает на вопрос «Что нужно изменить?», а не «Как это сделать?». Желательно не ограничиваться одной гипотезой, а рассмотреть все возможные направления устранения конфликта.

Как быть, если существует несколько причин

Каждое событие может иметь несколько причин. Если негативное событие дезавуируется только при устранении нескольких причин, нужно рассматривать их в совокупности. Если причины события проявляются независимо, следует разбираться, как каждая из причин влияет на возникновение негативного события.

Как записывать гипотезы

Вы можете записывать гипотезы непосредственно в ячейке, основываясь на своём инженерном опыте. Для этого нужно щёлкнуть кнопку «+ Гипотеза»

Откроется поле, в котором нужно записать гипотезу.

После записи гипотезы в ячейке нужно щёлкнуть кнопку «Сохранить» или кликнуть мышью в любом другом месте экрана.

Одновременно гипотеза появится в «Накопителе гипотез».

Как работать с оператором «Менеджер гипотез» при выдвижении гипотез

Для этого следует открыть оператор нажатием кнопки «Менеджер гипотез» в «Накопителе информации»

Открывается окно, в котором предусмотрена поддержка процесса выдвижения гипотез устранения причин конфликта.

Как выдвигать гипотезы без привязки к моделям

В левом поле представлен список исходных («черновых») гипотез и тулбар для работы с ними.

Здесь также можно записать гипотезу по кнопке  без непосредственной привязки к построенным моделям.

Как выдвигать гипотезы при помощи инструментов

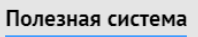
Также можно выдвигать гипотезы с помощью четырёх инструментов оператора «Менеджер гипотез»:

- «Улучшение полезной системы»,
- «Поломка вредной системы»,
- «Разрыв причинно-следственных связей»,
- «Многоэкранная схема (системный оператор)».

Чтобы вы могли воспользоваться инструментами, на предыдущих шагах должны быть построены соответствующие модели.

Менеджер гипотез			
Полезная система	Вредная система	Причинно-следственная модель	Системный оператор

Улучшение полезной системы

При активации вкладки  на рабочее поле выводится модель полезной системы, которую можно анализировать и выдвигать гипотезы по улучшению ее работы.

Нужно проанализировать полезную модель, выбрать компонент для преобразования, и навести на него курсор. Появится иконка , при нажатии на которую в левом поле появится окно для записи гипотезы.

Чаще всего полезная система работает недостаточно хорошо потому, что возникают проблемы с нормальным функционированием ее инструмента.

Проблема может заключаться в несогласованности количества проявляемой в рабочем органе энергии с условиями работы системы.

Если энергии слишком много, нужно подумать либо о преобразовании самого рабочего органа с целью компенсации или рассеяния лишней энергии, либо об изменении источника энергии системы. Еще один вариант — рассеяние энергии в трансмиссии на пути от двигателя до инструмента.

Недостаток энергии можно компенсировать, если преобразовать сам источник энергии или повысить эффективность преобразования энергии в двигателе. Также нужно проверить возможные места потери энергии на пути от источника до инструмента, и по возможности устранить их.

Важную роль в работе системы играет управляющее устройство. Если нарушена координация действий всех компонентов системы, то невозможно полностью использовать выделяемую двигателем энергию, и эффективность работы системы снижается. Также надо проверить параметры всех компонентов системы и решить, можно ли улучшить ее работу, изменив эти параметры.

Предположите, как именно нужно преобразовать эти компоненты полезной системы, чтобы повысить его эффективность, и сгенерируйте соответствующие гипотезы.

По поводу одного компонента системы вы можете сформулировать любое количество гипотез.

Поломка вредной системы

При активации вкладки **Вредная система** на рабочее поле выводится модель вредной системы, которую можно анализировать и выдвигать гипотезы о том, как можно сломать вредную систему или предельно ослабить ее работу.

Для этого нужно поочередно рассмотреть каждый компонент вредной системы — вредные инструмент, трансмиссию, двигатель, орган управления, задавая себе вопрос: можно ли вывести его из строя так, чтобы не повредить функционированию полезной системы? Если такой способ найден, то можно сформулировать соответствующую гипотезу.

Наиболее распространённый способ поломки вредной системы заключается в том, чтобы остановить поток вредной энергии от двигателя к инструменту. Это можно сделать, разорвав цепь компонентов, образующих трансмиссию или установив преграды введением вещества или поля.

Необходимо отметить, что практически всегда действие вредной системы проявляется только при работе машины. Если вредная система работает, это значит, что действия ее компонентов согласованы. Сделать ее неработоспособной можно, если умышленно рассогласовать во времени или в пространстве действия компонентов системы, например, нарушить управляемость частей вредной системы. Рассогласование вредной системы — самый экономичный способ её поломки, поскольку не требуется физического удаления компонентов.

Предположите, как именно нужно преобразовать компонент вредной системы, чтобы вредная система перестала работать или её эффективность снизилась бы. Сформулируйте соответствующие гипотезы.

По поводу одного компонента вредной системы также можно сформулировать любое количество гипотез.

Разрыв причинно-следственных связей

При активации вкладки **Причинно-следственная модель** на рабочее поле выводится причинно-следственная модель.

Для выдвижения гипотез нужно попытаться разорвать причинно-следственную связь в разных местах цепочки. Для этого нужно последовательно рассмотреть каждую из причин и понять, устранится ли конфликт при удалении этой причины.

Конечно, самый надежный способ устранения конфликта — это исключение его первопричины. Однако далеко не всегда это возможно.

К примеру, первопричина может быть обусловлена самим принципом действия устройства.

Или эта первопричина — конструкторский или производственный дефект (брак).

Или исправление ситуации требуется здесь и сейчас, а немедленно устранить первопричину нельзя — на это нужно время.

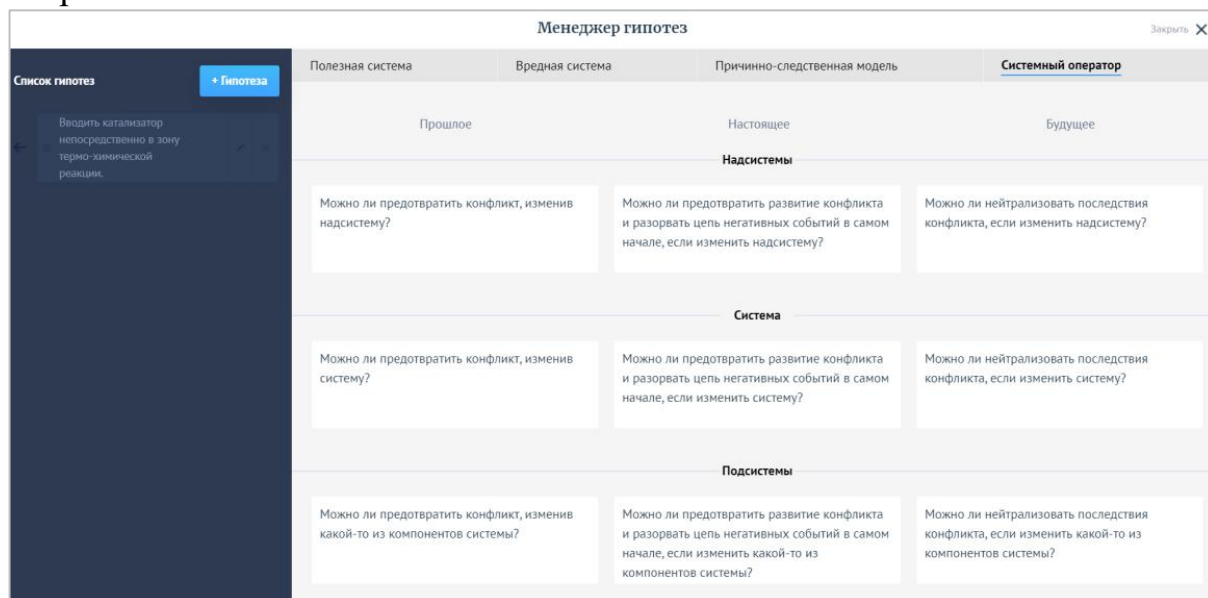
Кроме первопричины важную роль играет устранение триггерной причины, события, которое запускает цепочку негативных событий, приводящих к конфликтному взаимодействию.

В дополнение к устранению ключевых причин нужно стараться найти пути разрыва причинно-следственной цепочки в каких-то других местах.

По поводу одной причины вы можете сформулировать любое количество гипотез.

Многоэкранная схема

При активации вкладки **Системный оператор** на рабочее поле выводится девятиэкранная схема.



Любой конфликт развивается во времени.

«Время до конфликта» рассматривается в широком диапазоне — от подготовки машины к эксплуатации до момента, непосредственно предшествующего возникновению конфликта.

«Время конфликта» - отрезок времени, когда непосредственно протекает конфликтное взаимодействие.

«Время после конфликта» — непосредственно от момента, следующего за конфликтом, до окончания последующих операций, на которых еще сказывается действие конфликта.

- Чтобы предотвратить появление конфликта, нужно выполнить изменения заранее, до его возникновения. Это значит — устранить его причину.
- Если невозможно предотвратить возникновение конфликта, нужно не допустить его развития и прервать цепочку негативных событий в самом его начале.
- Если конфликт уже произошел и нежелательные последствия наступили, нужно обеспечить выполнение функции, как если бы конфликта не было. Например, можно нейтрализовать последствия через какое-то антидействие.

На каждом временном уровне рассмотрите возможность изменения системы, её подсистем (компонентов) и надсистемы.

Выдвиньте гипотезы устранения конфликта, отвечая на вопросы, предлагаемые в экранах схемы, и запишите их в «Накопитель гипотез».

По поводу одного экрана схемы вы можете сформулировать любое количество гипотез.

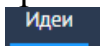
Я не смог сформулировать ни одной приемлемой гипотезы. Что делать?

Если вы не смогли воспользоваться каким-то из инструментов, то вернитесь на предыдущие шаги и уточните соответствующую модель.

Также возможно, что какая-то из моделей была построена неверно. Вернитесь на предыдущие шаги и проверьте правильность моделей.

Если эти действия не дали результата, вернитесь к описанию проблемной ситуации и повторите анализ с самого начала.

Я сформулировал гипотезы. Что делать дальше?

Если ясно, как реализовать способ устранения конфликта, предложенный гипотезой, можно сразу записать идею решения. Для этого выйдите из менеджера гипотез и откройте раздел «Идеи» в Накопителе информации щёлкнув вкладку «Идеи» .

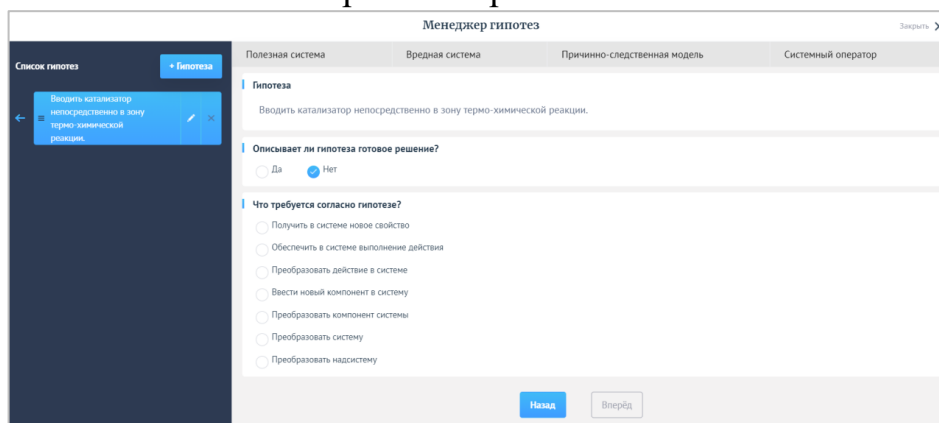
Затем откройте поле записи идей и запишите идею решения обычным порядком.

Если есть какие-то препятствия для реализации гипотезы, то сформулируйте задачу о преодолении этих препятствий.

«Менеджер гипотез» содержит специальный алгоритм и темплейт, который даёт возможность сформулировать задачу непосредственно в виде модели задачи.

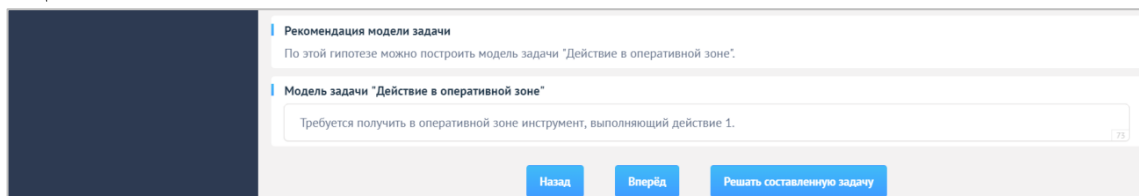
Как работать с оператором «Менеджер гипотез» при анализе гипотез

Необходимо кликнуть по гипотезе, которую вы собираетесь проанализировать. Откроется рабочее поле «Анализатора гипотез», в котором появится запись текста гипотезы и первый вопрос темплейта.



Скриншот интерфейса «Менеджер гипотез». Вверху — панель с вкладками: «Полезная система», «Вредная система», «Причинно-следственная модель», «Системный оператор». Слева — панель «Список гипотез» с кнопкой «+ Гипотеза» и подсказкой: «Вводить катализатор непосредственно в зону термо-химической реакции». Основная область содержит форму для ввода гипотезы. Вопросы: «Описывает ли гипотеза готовое решение?» (с вариантами «Да» и «Нет», где «Нет» выбран) и «Что требуется согласно гипотезе?» (с вариантами: «Получить в системе новое свойство», «Обеспечить в системе выполнение действия», «Преобразовать действие в системе», «Ввести новый компонент в систему», «Преобразовать компонент системы», «Преобразовать систему», «Преобразовать надсистему»). Внизу — кнопки «Назад» и «Вперед».

Далее следует отвечать на вопросы темплейта, и заполнять соответствующие ячейки.



Скриншот интерфейса «Анализатора гипотез». Вверху — панель «Рекомендация модели задачи» с текстом: «По этой гипотезе можно построить модель задачи "Действие в оперативной зоне"». Ниже — панель «Модель задачи "Действие в оперативной зоне"» с полем ввода: «Требуется получить в оперативной зоне инструмент, выполняющий действие 1.». Внизу — кнопки «Назад», «Вперед» и «Решать составленную задачу».

Результатом ответов на вопросы темплейта должно быть понимание, какую модель задачи целесообразно применить для решения инструментами ТРИЗ. Для этого нужно следовать по шагам темплейта, выбирая варианты ответов и отвечая на вопросы шагов. В конце анализа программа Solving Mill автоматически сформулирует модель задачи для решения. Один за другим появляются вопросы. Отвечайте на них и нажимайте кнопку «Вперёд». Можно отменить ответ на предыдущий вопрос, нажимая кнопку «Назад».

После прохождения по темплейту программа автоматически сформулирует модель задачи для решения на решательном этапе. По завершении работы модель задачи сохраняется автоматически.

Закройте оператор, нажав на кнопку .

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Ознакомиться с содержанием методических указаний по выполнению ПЗ №8.

Каждому студенту получить от преподавателя 3 индивидуальных вопроса из перечня контрольных вопросов.

Оформить краткий конспект ПЗ №8 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ПЗ №8

- 1 Как определить машину, связанную с нежелательным эффектом?
- 2 Как найти проблемную операцию в процессе производства полезного продукта?
- 3 Как определить, между какими компонентами или их частями машины возникает вредное взаимодействие (конфликт), в чём оно заключается и когда происходит?
- 4 Как заполнить схему конфликта, определить место и время конфликта?
- 5 Как работать с оператором «Моделирование вредной системы»?
- 6 Как проверить правильность построения модели вредной системы?
- 7 Как построить причинно-следственную модель?
- 8 Как выявить причины негативного события?
- 9 Как работать с оператором «Причинно-следственный анализ»?
- Выдвижение и обработка гипотез
- 10 Что такое гипотеза? Выдвижение и обработка гипотез, как это делать?
- 11 Как выдвигать гипотезы с помощью четырёх инструментов оператора «Менеджер гипотез»?
- 12 Что такое «Многоэкранная схема (системный оператор)»?
- 13 Как работать с оператором «Менеджер гипотез» при анализе гипотез?

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- ✓ Письменные ответы на 3 вопроса преподавателя из перечня, представленных выше с показом конкретных действий пользователя.
- ✓ Подготовить краткий конспект ПЗ №8 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

Практическое занятие № 9

СКВОЗНОЙ ПРИМЕР. ПРОИЗВОДСТВО СТЕКЛА ДЛЯ ПЛОСКИХ МОНИТОРОВ

(продолжение 2 – от шага «Работа с моделью задачи «Условия в Оперативной Зоне» до «Генерации заготовки патентной формулы» и «Отчёта по работе»)

Цель работы: изучить и освоить шаги работы в темплейте с операторами софта Solving Mill 2.0. в рамках сквозного примера производства стекла для плоских мониторов (начало примера в ПЗ № 6, продолжение 1-раздел 6.2. - описание проблемной ситуации и ПЗ № 8).

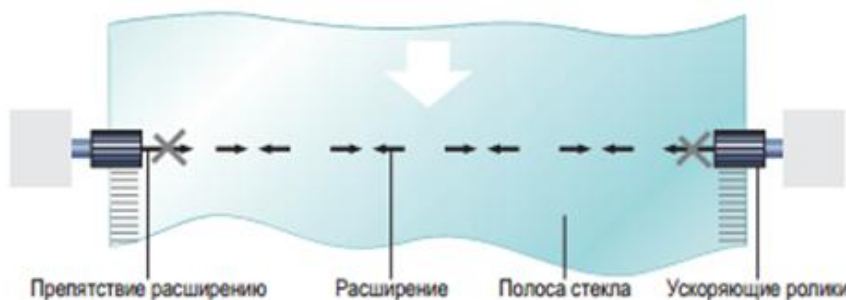
Итерация 1. Работа с моделью задачи «Условия в Оперативной Зоне»

Шаг 2.1. Построить модель задачи

Краткая формулировка: Движущаяся полоса стекла стремится расширяться при затвердевании. Ускоряющие ролики препятствуют этому. Нужно обеспечить свободное расширение полосы стекла.

Оперативная зона: Ролики и часть полосы стекла между ними.

Краткая формулировка	Движущаяся полоса стекла стремится расширяться при затвердевании. Ускоряющие ролики препятствуют этому. Нужно обеспечить свободное расширение полосы стекла.			
Оперативная зона	Область расположения роликов.			
Ресурсы	Вещественные	Полевые	Временные	Пространственные
	Ролики, Расплавленное стекло, Затвердевающее стекло, Дорожки по краям полосы, Воздух, Кожух, Электромоторы	Сила тяжести, Тепловое поле, Внутренние напряжения в стекле, Поток воздуха, Электроэнергия	Всё время производства	Область вокруг роликов
Ограничения	Нельзя изменять температуру расплава, допускать вибрации стекла и резких ударов			



Шаг 2.1.1. Преобразовать модель задачи в модель решения

Как создать такие условия, чтобы полоса свободно расширялась в боковых направлениях? Самый надёжный способ — удалить компонент, который этому мешает: ускоряющие ролики.

Модель решения 1а: Удалить из конструкции ролики.

Шаг 2.1.2. Сформулировать требования к ресурсу

Поскольку компонент, который надо преобразовать, ясен, то нет необходимости составлять список требований к ресурсам.

Шаг 2.1.3. Сгенерировать предварительное решение

Предварительное решение 1а

Устранить ролики из конструкции оборудования для производства стекла.

Достоинства: стеклянная полоса не деформируется.

Недостатки: из-за того, что ролики не ускоряют полосу стекла при движении вниз, *производительность недопустимо снижается*.

Очевидно, что это решение неработоспособно. Продолжим работу с задачей, используя данное решение в качестве основания для формулирования технического противоречия.

Итерация 2. Работа с моделью задачи «Техническое противоречие»

Шаг 2.2. Построить модель задачи

В предыдущем решении мы добились того, что стеклянная полоса стала ровнее, т. е. улучшили параметр «форма стеклянной полосы». Однако при этом ухудшилась производительность.

Улучшение параметра «форма стеклянной полосы» приводит к недопустимому ухудшению параметра «производительность».

Шаг 2.2.1. Преобразовать модель задачи в модель решения

По таблице противоречий находим рекомендуемые приёмы:

Приём 17. Принцип перехода в другое измерение.

Приём 26. Принцип копирования.

Приём 34. Принцип отброса и регенерации частей.

Приём 10. Принцип предварительного исполнения.

Рекомендацию приёма 17 можно применить к направлению усилий, приложенных к полосе: направить их не только вниз, но и в стороны. Приём 34 не дал подсказок, а вот приёмы 26 и 10 подсказывают две идеи, которые усиливают и развивают предыдущую идею.

Модель решения 2а

Направить усилия от ускоряющих роликов не только вниз, но и в стороны.

Модель решения 2б

Обеспечить боковые усилия введением копии какого-то компонента.

Модель решения 2в

Расположить растягивающие стеклянную полосу компоненты перед парами ускоряющих роликов.

Шаг 2.2.2. Сформулировать требования к ресурсу

Для реализации этих моделей решения требуется какой-то ресурс. Составим список требований к нему.

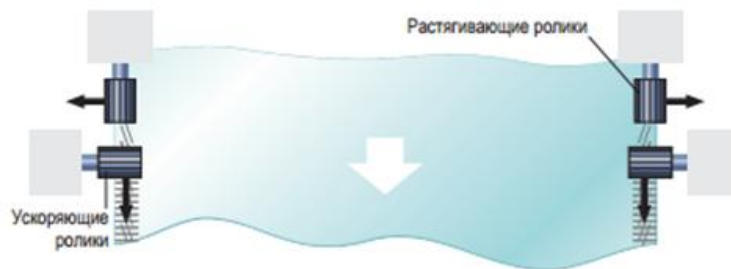
Действие и особенности	Растягивать полосу стекла в ширину.
ИКР	Ролики и полоса стекла без дополнительных устройств обеспечивают растягивание полосы в ширину.
Место	Для модели решения 2в: перед парами ускоряющих роликов.
Время	Постоянно
Ограничения	Нет
Доп. требования	Нет

Шаг 2.2.3. Сгенерировать предварительное решение

Все модели решения этой итерации можно объединить в одном предварительном решении.

Предварительное решение 2а.

Расположить перед каждой основной парой ускоряющих роликов дополнительную пару аналогичных роликов. Установить дополнительные ролики так, чтобы их оси были параллельны направлению движения полосы, а вращение роликов создавало усилия, растягивающее полосу стекла в стороны.



Достоинства: устраняется деформация стеклянной полосы.

Недостатки: введение дополнительного привода усложняет оборудование; трудно согласовать работу продольных и поперечных роликов.

Итерация 3. Работа со моделью задачи «Условия в Оперативной Зоне»

Шаг 2.3. Построить модель задачи

Согласно решению 2а для движения полосы стекла вниз и её растягивания в боковых направлениях применяются четыре пары роликов: по две пары с каждой стороны полосы, при этом одна пара имеет горизонтальную ось вращения, другая — вертикальную. Конструкция получается сложной.

То есть, требуемые с точки зрения желаемого результата условия мы получили, но не соблюли требования идеальности. Конструкция чересчур усложнилась.

Продолжим работу с моделью задачи «Условия в Оперативной Зоне».

Построим модель задачи (см. рис. ниже). Обрабатываемый объект — полоса стекла. Инструмент — четыре пары роликов. Инструмент комплексный, две пары роликов растягивают полосу стекла, а две — ускоряют.



Модель задачи

Шаг 2.3.1. Преобразовать модель задачи в модель решения

Необходимо упростить представленную систему. В списке преобразований для данной модели задачи есть преобразование «Удалить компонент из оперативной зоны».

Что удалять?

Ускоряющие ролики удалять нельзя, они выполняют важную технологическую операцию – двигают вниз полосу стекла. Остаются растягивающие ролики.

Но ведь мы только что ввели растягивающие ролики в состав системы, причем, ввели с определенной целью. Следовательно, если их удалять, то нужно обеспечить такие условия, чтобы остающийся компонент – ускоряющие ролики – обеспечивал и растягивание полосы стекла.

Темплейт рекомендует преобразовать компонент «ускоряющие ролики». Из возможных преобразований компонента, выбираем «Геометрическое положение роликов».

Эта подсказка дает следующую модель решения:

«Выполнять и продольное, и поперечное движение полосы только двумя парами роликов. При этом нужно изменить их положение».

Шаг 2.3.3. Сгенерировать предварительное решение

Предварительное решение 3а.

Установить пары ускоряющих роликов наклонно.

Достоинства: устраняется деформация стеклянной полосы; для привода роликов достаточно двух моторов и редукторов (вместо четырёх).

Недостатки: хотя система в целом упрощается, конструкция самого привода остаётся сложной. Дело в том, что ролики должны стоять наклонно, а это требует переделки станины.



Установка роликов под углом

Итерация 4. Работа с моделью задачи «Физическое противоречие»

Шаг 2.4. Построить модель задачи

Физическое противоречие строим, исходя из недостатков предварительного решения 3а. Противоречивые требования предъявляются к положению роликов:

- оси роликов должны быть расположены наклонно, чтобы ролики растягивали полосу стекла;

- оси роликов должны быть расположены горизонтально, чтобы не усложнять привод.

Шаг 2.4.1. Преобразовать модель задачи в модель решения

Это противоречие можно разрешить системным переходом, который предлагает изменить состояние части компонента, оставив весь компонент в исходном состоянии.

Модель решения 4а

Ролик имеет горизонтальную ось вращения, а его рабочая поверхность обладает свойством «наклонности».

Шаг 2.4.2. Сформулировать требования к ресурсу

Уточняется ИКР:

Рабочие поверхности роликов без дополнительных устройств обеспечивают ускорение и растягивание полосы в ширину.

Предварительное решение 4а.

Установить ускоряющие ролики горизонтально, а зубья на их рабочих поверхностях нарезать по спирали.

Достоинства: устраняется деформация полосы стекла.

Недостатки: значимых недостатков нет.

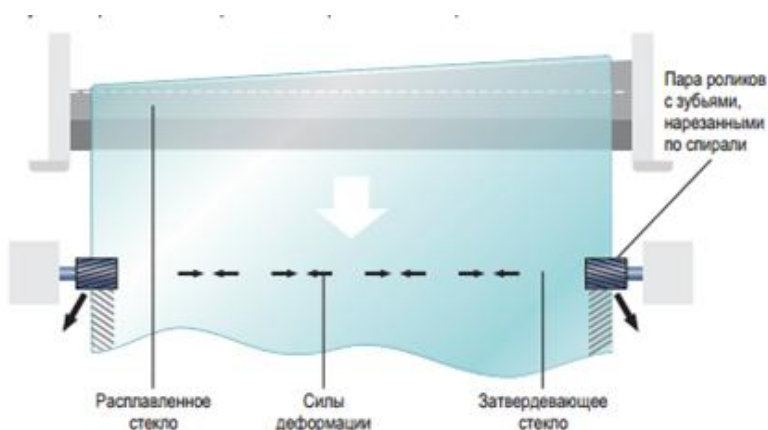


Шаг 2.6. Построить финальное решение

Из всей совокупности предварительных решений только решение 4а не имеет значимых недостатков. Оно наиболее близко к идеальному, поскольку не требует введения новых компонентов, изменения конструкции или технологического процесса. Необходимо только изменить форму рабочей поверхности ролика. Следовательно, указанное решение можно принять в качестве финального.

Финальное решение:

В существующей конструкции оборудования для производства стеклянных пластин заменить *ускоряющие ролики. Вместо них установить ролики, у которых зубья на рабочих поверхностях нарезаны по спирали.*



Отчёт

Что такое отчёт

Отчёт — это результат вашей работы над проектом, который вы можете представить преподавателю, заказчику или работодателю.

Solving Mill генерирует отчёт в формате html на основе информации, содержащейся в вашем проекте. В отчёте сохраняются тексты, введённые вами в темплейт; загруженные изображения; результаты работы в операторах. Структура отчёта соответствует структуре темплейта проекта.

Заготовка патентной формулы

Solving Mill генерирует заготовку патентной формулы на основе информации проекта. Вы можете найти это заготовку в конце отчёта.

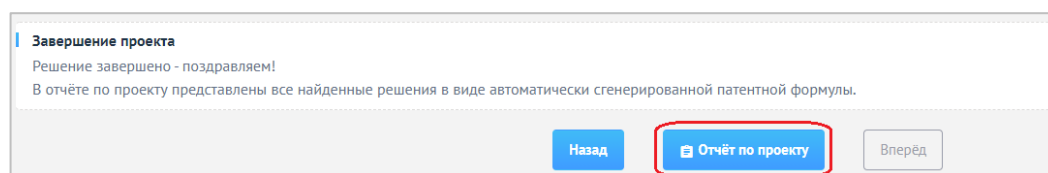
Обратите внимание, что заготовка создана автоматически на основе текстов, внесённых вами в проект, необходимо проверить, соответствуют ли эти тексты правилам формулирования патентной формулы.

Как сгенерировать отчёт

Отчёт генерируется автоматически по ходу работы над проектом.

Как сохранить отчёт на свой компьютер

Откройте отчёт по кнопке «Отчёт» вверху проекта (или над темплейтом) или сразу по завершению проекта с помощью кнопки  **Отчёт по проекту**, которая появится внизу темплейта после заполнения последнего шага:



Сохраните страницу способом, обычным для вашего браузера. Можно воспользоваться кнопкой  **Распечатать**. Это позволит отправить отчёт на принтер или сохранить в формате PDF.

Как отредактировать отчёт

Внесите необходимые правки в темплейт и операторы, открыв проект в Solving Mill, а потом сгенерируйте новый отчёт.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Ознакомиться с содержанием методических указаний по выполнению ПЗ №9.

Каждому студенту получить от преподавателя 3 индивидуальных вопроса из перечня контрольных вопросов.

Оформить краткий конспект ПЗ №9 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ПЗ №9

- 1 Прокомментируйте суть шага «Преобразовать модель задачи в модель решения».
- 2 Как работать с моделью задачи «Техническое противоречие»?
- 3 Как работать с таблицей противоречий на шаге «Преобразовать модель задачи в модель решения»?
- 4 Как сформулировать требования к ресурсу?
- 5 Как сгенерировать предварительное решение?
- 6 Как работать с моделью задачи «Физическое противоречие»?
- 7 Как сформулированы и проанализированы предварительное и финальное решение задачи «Производство стекла для плоских мониторов»?
- 8 Как и в каких форматах генерируется отчёт, содержащейся в вашем проекте?
- 9 Как формируется и что такое «Заготовка патентной формулы на основе информации проекта»?
- 10 Как сгенерировать отчёт и сохранить его на свой компьютер?

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- ✓ Письменные ответы на 3 вопроса преподавателя из перечня, представленных выше с показом конкретных действий пользователя.
- ✓ Краткий конспект ПЗ №9 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

Практическое занятие № 10

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА С ПРОЕКТАМИ-ПРИМЕРАМИ SOLVING MILL 2.0.

Цель работы: изучить проект-пример по индивидуальному заданию и предложить собственные варианты совершенствования представленных в своем варианте устройств и технологий сайта Solving Mill 2.0. Данное практическое занятие может быть использовано для самостоятельной работы студента в рамках междисциплинарных курсовых проектов, НИР, а также в процессе работы над ВКР бакалавра, магистра.

Таблица с вариантами для индивидуальной самостоятельной работы студентов с проектами-примерами сайта Solving Mill 2.0.

Порядковый № в списке студентов группы:	Варианты проектов-примеров из перечня сайта Solving Mill 2.0	Дата выдачи инд. задания, примечания.
1	Как достать вазу со дна моря	
2	Как забить гвоздь в твёрдую стену	
3	Обработка металлических деталей с включениями	
4	Шлаковый двор	
5	Супермаховик	
6	Ячейка струйного принтера	
7	Льдоделательная машина	
8	Установка для производства пластиковых гранул	
9	Изготовление микросхем (капиллярный диск)	
10	Плазменный дисплей	

11	<u>Изготовление микросхем (забивание трубопровода)</u>	
12	<u>Как достать вазу со дна моря</u>	
13	<u>Как забить гвоздь в твёрдую стену</u>	
14	<u>Обработка металлических деталей с включениями</u>	
15	<u>Шлаковый двор</u>	
16	<u>Супермаховик</u>	
17	<u>Ячейка струйного принтера</u>	
18	<u>Льдоделательная машина</u>	
19	<u>Установка для производства пластиковых гранул</u>	
20	<u>Изготовление микросхем (капиллярный диск)</u>	
21	<u>Плазменный дисплей</u>	
22	<u>Изготовление микросхем (забивание трубопровода)</u>	

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Ознакомиться с содержанием методических указаний по выполнению ПЗ №10.

Каждому студенту получить от преподавателя 3 индивидуальных вопроса из перечня контрольных вопросов.

Оформить краткий конспект ПЗ №10 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ПЗ №10

Контрольные вопросы по итогам выполнения ПЗ №10 зависят от сути и темы индивидуальной самостоятельной работы.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- ✓ Письменные ответы на 3 вопроса преподавателя из перечня, представленных выше с показом конкретных действий пользователя.
- ✓ Краткий конспект ПЗ №9 с ответами на 3 вопроса преподавателя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карлов А.Г., Шпаковский Н.А. Идеи, изобретения, инновации в сфере автоматизации технологий и технических систем: учебное пособие. — М.: Центр каталог, 2019. — 536 с. — (Вузовский учебник). ISBN 978-5-903268-25-2.
2. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач. Издательства: Альпина Бизнес Букс, Альпина Паблишерз, 2008 г. 410 с.
3. N. Khomenko. «General Theory on Powerful Thinking (OTSM): Digest of Evolution, Theoretical Background, Tools for Practice and Some Domain of Application». Tokyo, 2010. URL:<http://jlproj.org>
4. Шпаковский Н.А. Деревья эволюции. Анализ технической информации и генерация новых идей. (Учебно-методическое пособие) – М.: ТРИЗ-профи. 2006. – 240 с.
5. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. – М.: Московский рабочий, 1973. - 296 с.
6. Саламатов Ю.П., Как стать изобретателем. 50 часов творчества. Пособие для самостоятельного изучения теории решения изобретательских задач, Лаборатория ТРИЗ-педагогики. Научно - исследовательская лаборатория изобретающих машин (Красноярский филиал). Издание 2-е исправленное и дополненное. Красноярск, 1996 г., 233 с.
7. Шпаковский Н. А. ОТСМ-ТРИЗ. Подходы и практика применения. М. Инфра. 2019. 348 с.
8. Сайт компании Target Invention Ltd. Режим доступа [URL:https://solving-mill.com/](https://solving-mill.com/)
9. Сайт Обучающая система ТРИЗ-тренер. Режим доступа URL: <https://triztrainer.ru/>

**ПРАКТИКУМ РАБОТЫ
С ПРОГРАММНЫМ ПРОДУКТОМ
SOLVING MILL 2.0**

*Методические указания
к выполнению практических работ
и организации самостоятельной работы студентов*

Составители: **Карлов А.Г., Худаймуратов М.А.,
Чаленков Н.И.**

В авторской редакции

Изд. № 98/2021. Объем 6,75 п.л.
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»