

DOI: 10.15593/24111678/2019.03.01

УДК 65.014.1

Д.С. Аликин, С.А. Пестриков, А.А. Чистоклетов, М.Ю. Петухов

Пермский национальный исследовательский
политехнический университет, Пермь, Россия

РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРОЕКТА «ФОРМУЛА СТУДЕНТ» ПЕРМСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Рассмотрены вопросы организационного развития проекта студенческого конструкторского бюро «Формула Студент» Пермского национального исследовательского политехнического университета.

Изучены различные подходы к решению организационных вопросов, возникающих в ходе работы команды над проектом. Представлена и описана форма организации, выбран оптимальный подход к решению организационных проблем, имеющихся в команде. При реализации данного подхода предлагается изменить систему управления командой для достижения поставленной цели – завершения постройки болида в кратчайшие сроки с минимальными затратами.

В статье раскрываются особенности командной работы на этапе изготовления болида, организационные проблемы, возникающие на данном этапе. Проведен анализ функций всех подразделений в проекте «Формула Студент» ПНИПУ. Рассмотрены основные сильные и слабые стороны проекта до и после изменений в организации команды. Рассчитана ориентировочная сумма инвестиций, необходимая для завершения проекта. Проведена оценка состояния проекта в целом, разработан план завершения проекта болида с учетом всевозможных рисков, построена диаграмма Ганта. Представлен список новых подразделений, с которыми планируется сотрудничество.

Ключевые слова: «Формула Студент», FSAE, управление, менеджмент, автоспорт, ключевые показатели эффективности, план-график, риск-менеджмент, эффективность, студенческое конструкторское бюро, гоночный автомобиль, инженерные соревнования, болид, Пермский национальный исследовательский политехнический университет.

D.S. Alikin, S.A. Pestrikov, A.A. Chistokletov, M.U. Petukhov

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

THE DEVELOPMENT OF THE ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF FORMULA STUDENT PROJECT OF PERM NATIONAL RESEARCH POLYTECHNIC UNIVERSITY

In this study the directions of improving the organizational development of Formula Student project of student design bureau of the Perm National Research Polytechnic University are examined.

Various approaches to solving organizational issues arising in the course of the project team's activities are discussed in the paper. The form of the organization that was previously used in the team is presented and described. The optimal approach was chosen to solve the organizational problems that exist in the team. Based on this approach, it is proposed to change the team management system in order to achieve the goal set, namely to complete the construction of the race car in the shortest possible time with minimal cost.

In the article the features of teamwork at the stage of the manufacture of the race car and organizational problems that arise at this stage are revealed. All divisions and their main functions in the "Formula Student" project of PNRPU are analyzed. The main strengths and weaknesses of the project before and after changes in the organization of the team are examined. The estimated investment amount required to complete the project is calculated. An assessment of the state of the project as a whole has been carried out, a plan for the completion of the race car construction project has been developed taking into account all possible risks, a Gantt chart has been made. A list of new units with which cooperation is planned is presented. The main functions of these units are described.

Keywords: Formula Student, FSAE, management, motor sport, key performance indicators, schedule, risk management, efficiency, student design bureau, race car, engineering competitions, Perm National Research Polytechnic University.

Организационное поведение является неотъемлемой частью организационного развития проекта. В разных источниках данное определение имеет множество формулировок [1, 2]. Если обобщить различные формулировки, то можно сказать, что организационное поведение – это некоторая область исследования, рассматривающая особенности поведения людей в организациях, как отдельно взятого индивидуума, так и общее групповое поведение в коллективе.

Следовательно, для повышения эффективности деятельности как членов команды, так и проекта в целом необходимо провести исследование организационного поведения.

Основоположниками организационного поведения являются Ф. Тейлор и А. Файоль [3]. Ф. Тейлор считал, что управление должно стать некоторой системой, основанной на определенных научных принципах. При этом система должна осуществлять воздействие специально разработанными методами и мероприятиями. Таким образом, необходимо проектировать, стандартизировать и нормировать не только технику, но и труд, выполняемый людьми. В свою очередь А. Файоль разработал 14 принципов управления, которые считал универсальными. Однако на практике применение этих принципов должно носить гибкий характер в зависимости от ситуации.

Сегодня организация поведения стремится к более гуманным принципам, к более широкому распределению полномочий внутри коллектива, большей личностной мотивации, более позитивному отношению к людям.

Организационное поведение команды включает в себя следующие составляющие [4]:

- культура общения и коммуникационная система;
- осознание своего места и роли в команде;
- распределение прямых обязанностей и полномочий;
- иерархический статус участников команды;
- объем власти среди участников команды;
- традиции;
- нормы деловой этики.

Составляющие данные позволяют создать благоприятную среду для работы над проектом, что, в свою очередь, повысит уровень и качество выполняемых работ, а также снизит количество просроченных этапов.

В 2015 г. появилась группа энтузиастов по созданию спортивного болида в рамках ПНИПУ для участия в состязаниях студенческих болидов. Перед участниками проекта в том числе стояла задача создания и совершенствования организации проекта «Формула Студент». Первостепенно необходимо разобраться в том, что это такое. Это студенческие инженерные соревнования, в рамках которых командам, состоящим из студентов, необходимо разработать, построить и испытать гоночный болид [5, 6].

На сегодняшний день уровень соревнований «Формула Студент» стал на порядок выше, поскольку увеличилось количество команд и стали использоваться новые инженерные технологии. В данный момент насчитывается 601 команда по всему миру, и это только те команды, которые зарегистрированы в мировой таблице [7]. Примерно столько же команд, которым еще предстоит внедриться в данный рейтинг, поскольку они только начали развивать свой проект.

Создание принципиально новой машины или совершенствование существующей начинается с четкого формирования ее функциональных признаков, т.е. с того, что должна делать машина [8]. Идея создания болида появилась в 2015 г., при изучении дисциплины «Шасси автомобиля. Элементы расчета и эксплуатационная надежность» были предложены курсовые работы на темы разработки отдельных узлов болида класса «Формула Студент». В тот момент не было четкой структуры команды, но появилась группа студентов, одержимых идеей создания спортивного автомобиля. В дальнейшем было принято решение создать студенческое конструкторское бюро (СКБ) для реализации своей идеи. СКБ – это организация, объединяющая на добровольных началах студентов среднего профессионального и высшего образования,

школьников, магистров, аспирантов, молодых ученых, рабочих и инженеров, активно участвующих в техническом творчестве и спортивном моделизме, прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах [9].

Коллективно было принято решение назвать СКБ «Формула Студент» ПНИПУ. Оно было основано в 2016 г., за это время поменялось достаточно многое, вплоть до организации работы. Изначально основной целью команды «Формула Студент» являлась постройка спортивного автомобиля, а результатом ее деятельности – участие в соревнованиях, но на сегодняшний день можно с уверенностью сказать, что основной целью организации СКБ «Формула Студент» ПНИПУ является получение студентами команды тех знаний, умений и навыков, которые невозможно получить в процессе обучения. Это связано с тем, что деятельность в рамках проекта направлена на изготовление болида своими силами. Также существует большая возможность расширить кругозор и развить потенциал каждого члена команды, направив его в нужное русло. Более подробно начальная концепция проекта «Формула Студент» ПНИПУ описана в статье [10].

Сущность любого проекта заключается в деятельности, но для того чтобы он был успешным, необходимо тщательное и продуманное управление этим проектом, служащее гарантией эффективной деятельности, ее направленности и достижения поставленной цели [11]. На первом этапе было принято решение создать гибкую организационную структуру внутри команды с распределением должностей и закрепленными за каждым ее членом обязанностями. Именно организационные проблемы позволяют управлять процессом внедрения и реализации всех типов инноваций для получения результата [12, 13].

Данное решение позволило бы четко распределить ряд обязанностей между членами команды и закрепить за ними ту область, в которой они лучше всего разбираются, тем самым повышая их потенциал. Далее предложена некоторая схема организационной структуры команды «Формула Студент» ПНИПУ (рис. 1).

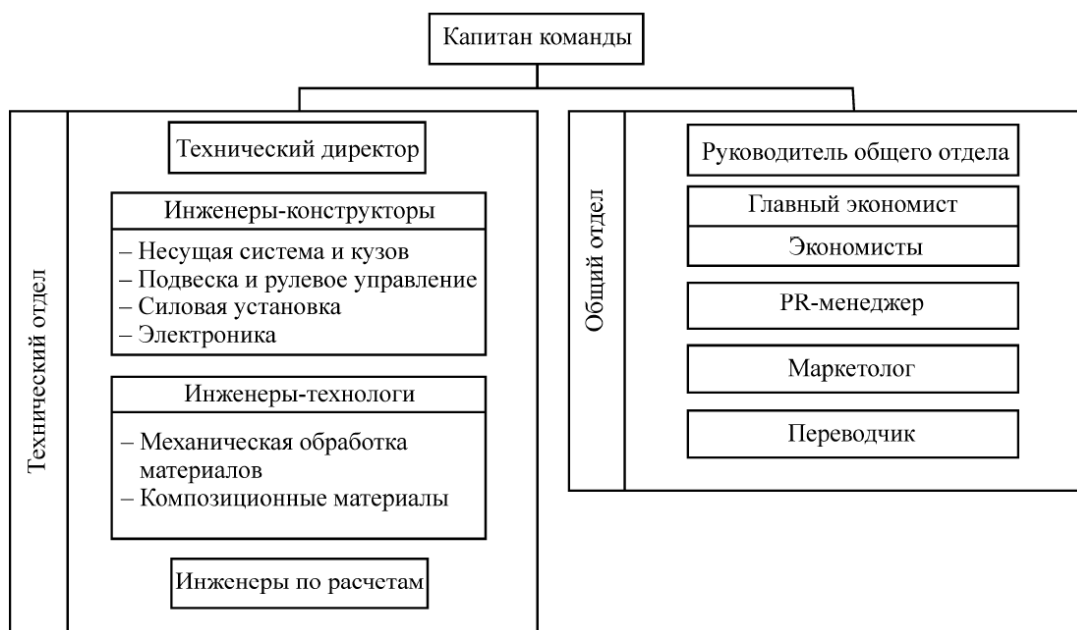


Рис. 1. Организационная структура команды «Формула Студент» ПНИПУ в 2016 г.

В основу выбранной структуры закладывался принцип единоначалия и делегирования полномочий. Роль капитана заключалась в определении целей и задач всей команды, а также создании технического задания на разработку болида, руководители общего и технического отделов выполняли контролирующую и распорядительные функции.

На тот момент численность команды составляла 10 человек, распределенных по нескольким отделам и выполняющих свои функции. В период с 2016 по 2019 г. большинство членов команды закончили обучение в университете, но при этом они до сих пор оказывают различную помощь по всевозможным вопросам. Фактически на 2019 г. численность команды составляет 3 человека из числа студентов. Имеется сложность по привлечению новых членов команды, а выполнение полного объема обязанностей тремя членами команды невозможно.

Вследствие этого необходимо переработать организационные аспекты управления студенческим конструкторским бюро с целью достижения конечного результата команды – разработки первого спортивного болида [14, 15].

Поскольку данный проект является общеуниверситетским, необходимо задействовать всех заинтересованных, активных студентов университета. Организация сотрудничества с другими конструкторскими бюро университета позволит решить поставленные задачи, повысит уровень их исполнения, поскольку будут задействованы 3 и более участников проекта, которые являются некоторыми экспертами в данной области.

Для повышения показателей эффективности работы необходимо создать такую организационную структуру, которая позволит достичь взаимодействия всех бюро университета и выполнить задачи в установленные сроки. Схема организации представлена на рис. 2.

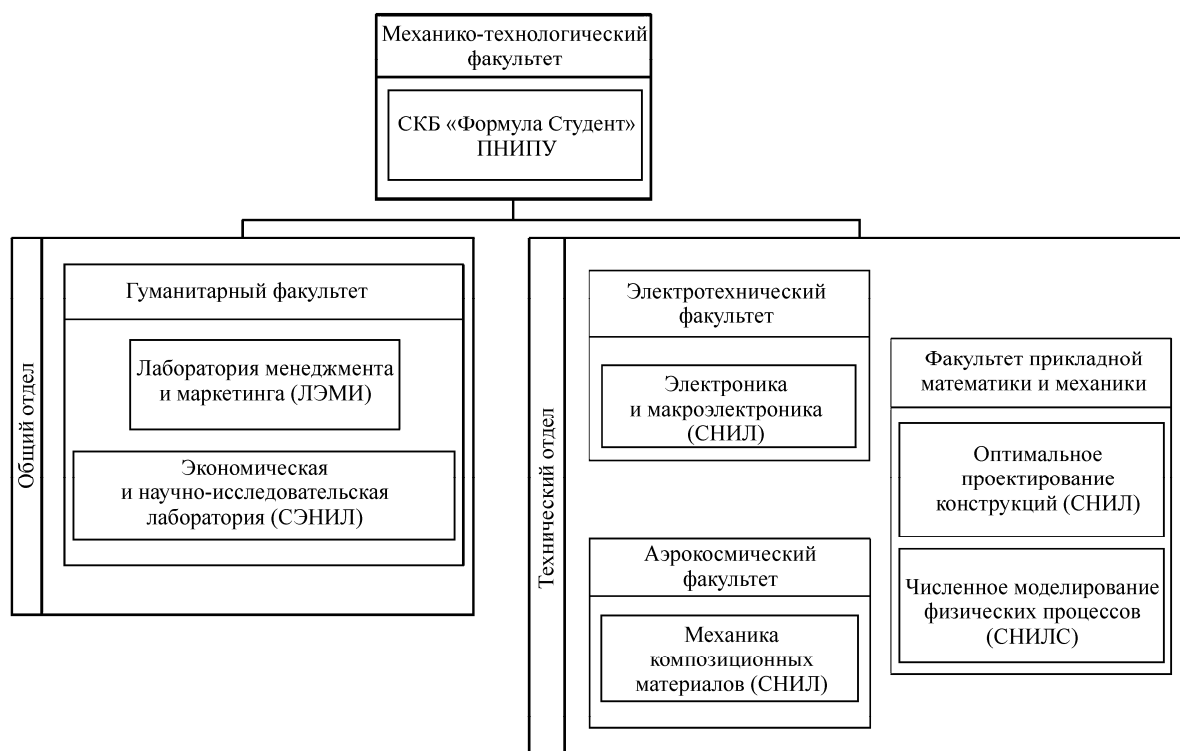


Рис. 2. Планируемая схема взаимодействия СКБ «Формула Студент» с другими СКБ

Более конкретные функции и их описание по каждому подразделению представлены ниже (табл. 1).

Проведем сравнение двух систем управления командой. Чтобы объективно сравнить две системы управления СКБ «Формула Студент», необходимо выделить основные сильные и слабые стороны каждого варианта, в последующем обработать результаты и прийти к выбору оптимальной системы управления командой «Формула Студент». Оба варианта управления командой представлены в табл. 2, где отражены основные сильные и слабые стороны каждого варианта управления. Из табл. 2 видно, что структура управления командой на сегодняшний день имеет большие преимущества по сравнению с ранее использованной системой управления.

Таблица 1

Описание подразделений и их основных функций в проекте «Формула Студент» ПНИПУ

Подразделение	Основные функции
Лаборатория менеджмента и маркетинга	Помощь и консультации по вопросам продвижения команды «Формула Студент» в социальной сфере. Продвижение в социальных сетях, советы по общению со спонсорами и т.д.
Экономическая научно-исследовательская лаборатория	Составление бизнес-планов по проекту «Формула Студент», расчет экономической эффективности проекта
Электрика и микроэлектроника	Решение вопросов, связанных с электрикой и электроникой в болиде
Механика композиционных материалов	Содействие в решении вопроса о разработке и производстве обвеса для болида из композитных материалов и, возможно, других отдельных элементов
Оптимальное проектирование конструкций	Помощь в оптимизации элементов, узлов, для облегчения и снижения стоимости изготовления изделий. Проведение топологической оптимизации изделий по весу
Численное моделирование физических процессов	Моделирование различных узлов болида, проверка на прочность методом конечного элемента. Расчет основных узлов болида

Таблица 2

Сравнение сильных и слабых сторон различных структур управления СКБ

Структура управления	Сильные стороны	Слабые стороны
Структура управления СКБ «Формула Студент», 2016 г.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Более быстрая возможность взаимодействия между отделами СКБ. 2. Большая инициатива по участию в различных конференциях, мероприятиях 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаток квалифицированных кадров. 2. Отсутствие четкого стратегического направления развития. 3. Слабая организация поиска спонсоров
Структура управления СКБ «Формула Студент», 2019 г.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможность более четкого контроля выполнения задач. 2. Наличие квалифицированных специалистов на руководящих должностях СКБ. 3. Большой штат сотрудников. 4. Полная компетентность в ключевых вопросах. 5. Более эффективные рекламные кампании. 6. Большой опыт. 7. Лучшие возможности производства деталей. 8. Финансовые ресурсы для запуска проекта. 9. Направленный поиск спонсоров 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Усложненная организация управления проектом. 2. Более долгое взаимодействие между отделами

Из-за сложного экономического положения проекта было принято стратегическое решение осуществлять постройку болида с использованием менее дорогих запчастей для удешевления конечного изделия. На сегодняшний день произведен расчет стоимости основных позиций, необходимых для окончательной сборки болида (табл. 3). Отчет представлен в виде основных групп расходов, каждая из которых включает в себя несколько позиций. Итоговая сумма составляет 372 892 руб.

Таблица 3

Необходимые позиции и их расчетная стоимость для окончания проекта

№ п/п	Наименование расходов	Руб.
1	Силовая установка	36 220
2	Тормозная система	12 240
3	Система охлаждения	12 511
4	Подвеска	12 000
5	Рулевое управление	14 124
6	Вспомогательное оборудование	26 000
7	Командная форма, СИЗ	60 458
8	Расходные материалы	77 122
9	Кузов	34 217
10	Изготовление запчастей	88 000
	ИТОГО	372 892

Благодаря первоначальной поддержке нашего университета в получении различных грантов, а также материальной поддержке компаний, владельцы и директора которых являются бывшими выпускниками кафедры «Автомобили и технологические машины», команде удалось добиться готовности проекта в 47,5 % (рис. 3).

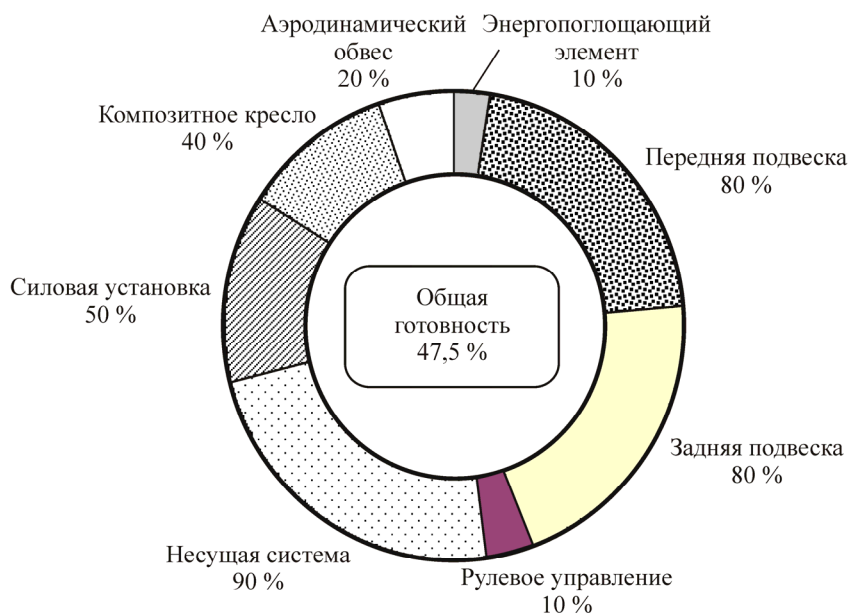


Рис. 3. Круговая диаграмма готовности проекта «Формула Студент» ПНИПУ

Для повышения эффективности работы была составлена диаграмма Ганта, приведенная на рис. 4. В табл. 4 представлены задачи, которые необходимо выполнить для достижения поставленной цели, а именно – закончить проект и выступить на соревнованиях, а также срок, за который их необходимо выполнить.

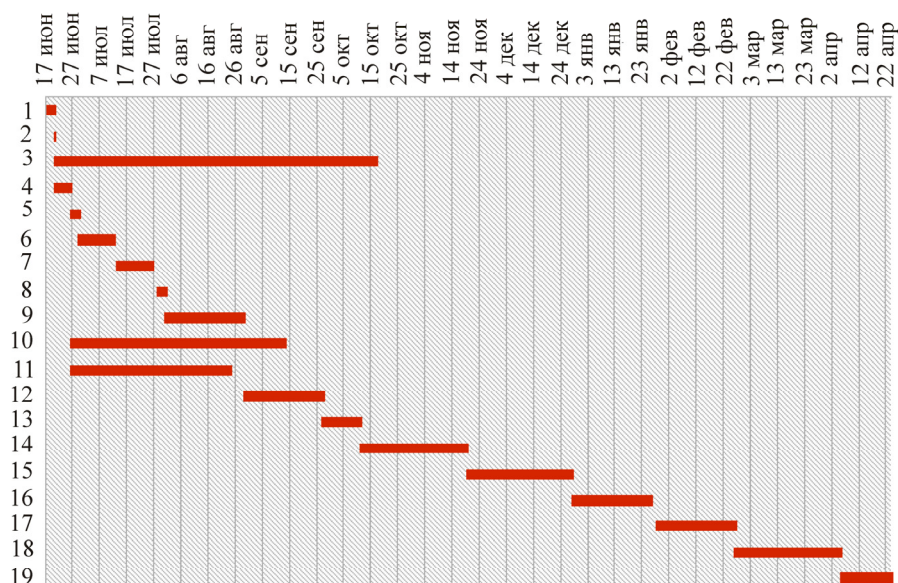


Рис. 4. Диаграмма Ганта

Таблица 4

Описание позиций диаграммы Ганта

№ п/п	Задачи	Дата начала	Сроки, дни	Дата окончания
1	Собрание	17.06.2019	4	20.06.2019
2	Распределение обязанностей по работе	20.06.2019	1	20.06.2019
3	План продвижения проекта	20.06.2019	120	17.10.2019
4	Заказ необходимых элементов для сборки	20.06.2019	7	26.06.2019
5	Установка элементов подвески на несущую систему болида	26.06.2019	4	29.06.2019
6	Внедрение двигателя в несущую систему	29.06.2019	14	13.07.2019
7	Изготовление кронштейнов крепления дифференциала	13.07.2019	14	28.07.2019
8	Установка дифференциала на несущую систему	28.07.2019	4	31.07.2019
9	Изготовление и сборка элементов рулевого управления	31.07.2019	30	29.08.2019
10	Подготовка электротехнической составляющей проекта	26.06.2019	80	13.09.2019
11	Составление бизнес-плана проекта	26.06.2019	60	24.08.2019
12	Изготовление и сборка элементов тормозной системы	29.08.2019	30	27.09.2019
13	Изготовление и сборка элементов трансмиссии	27.09.2019	15	11.10.2019
14	Подготовка двигателя к запуску	11.10.2019	40	19.11.2019
15	Изготовление элементов кузова	19.11.2019	40	28.12.2019
16	Подготовительные работы к тестовому заезду	28.12.2019	30	28.01.2020
17	Подготовка и раскраска болида	28.01.2020	30	26.02.2020
18	Подготовка рабочей и технической документации для участия на этапе	26.02.2020	40	05.04.2020
19	Участие на этапе FSAE, г. Тюмень	05.04.2020	20	24.04.2020

Данные задачи распределяются между выбранными подразделениями, и назначаются ответственные лица для выполнения назначенных работ (табл. 5).

Таблица 5

Подразделения и их прямые обязанности в проекте «Формула Студент»

Подразделение	Обязанности
Лаборатория менеджмента и маркетинга	Составление плана продвижения проекта, поиск поддержки, поиск инвесторов, вопрос по повышению заинтересованности студентов участвовать в проекте
Экономическая научно-исследовательская лаборатория	Подготовка бизнес-плана и отчета на дисциплину <i>case report</i> для статической части соревнований
Электроника и микроэлектроника	Обеспечение электротехнической составляющей болида и организация сбора данных телеметрии на соревнованиях
Механика композиционных материалов	Изготовление элементов кузова, сиденья пилота и отдельных элементов болида
Оптимальное проектирование конструкций	Топологическая оптимизация изделий и узлов болида, снижение стоимости изготовления изделий
Численное моделирование физических процессов	Численное моделирование разрабатываемых узлов, проведение проверочных расчетов
«Формула Студент» ПНИПУ	Сборка узлов, изготовление, настройка отдельных узлов и подготовка болида

Распределение основного объема работ проекта между подразделениями позволит выполнять несколько задач одновременно. Данное решение благоприятно скажется на сроках окончания проекта и качестве выполняемых работ.

При развитии организационной структуры проекта также необходимо учесть всевозможные рискообразующие факторы, которые могут повлиять как на качество работ, так и на сроки выполнения поставленных задач (табл. 6).

Таблица 6

Рискообразующие факторы при работе над проектом «Формула Студент»

Факторы	Технический отдел	Общий отдел
Внутренние рискообразующие факторы	<i>Проектные</i> : ошибки в конструкции, ошибки в расчетах, ошибки в компоновке	<i>Персонал</i> : недостаток трудовых ресурсов, высокая текучесть, отсутствие опыта
	<i>Документационные</i> : ошибки в составлении технической и проектной документации	<i>Документационные</i> : ошибки в составлении стоимостной отчетности
	<i>Технические</i> : недостижение заданных целевых параметров (масса, прочность, жесткость)	<i>Экономические</i> : ошибки в составлении сметы проекта, недостаток выделенного бюджета
	<i>Производственные</i> : невозможность реализации технического решения, сдвиг сроков при производстве	
Внешние рискообразующие факторы	<i>Производственные</i> : невозможность реализации технического решения, сдвиг сроков при производстве	<i>Экономические</i> : отсутствие внешних средств, изменение курса валют
	<i>Команды-конкуренты</i> : конкурентоспособность болида по техническим показателям	<i>Спонсорство и партнерство</i> : привлечение спонсоров

Таким образом, развитие организационной структуры проекта «Формула Студент» ПНИПУ предполагает решение наиболее острых проблем, связанных с поиском компетентного персонала, привлечением финансовой поддержки и накоплением опыта в отдельных сферах проекта. Необходимо быстрое привлечение других СКБ и СНИЛ университета и перераспределение отдельных задач по специфике направления подразделения. При работе над проектом

«Формула Студент» важно учитывать такие рискообразующие факторы, как проектные, технические, производственные и др. А это значит, что структура управления СКБ «Формула Студент» – 2019 требует корректировок с целью более эффективного выполнения завершающих работ и четкого исполнения графика производства оставшихся работ и мероприятий, необходимых для успешной реализации всего проекта.

Список литературы

1. Смирнов С.В., Мурашова Е.П. Организационное поведение (управление поведением человека в организации). – М.: МГИУ, 1999. – 67 с.
2. Голубкова О.А., Сатникова С.В. Организационное поведение: теория и практика. – СПб.: Отдел оперативной полиграфии НИУ ВШЭ, 2013. – 224 с.
3. Дорофеева Л.И. Организационное поведение: учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2019. – 378 с.
4. Соболев А.А. Развитие организационной культуры команды проекта // XI Междунар. студ. конф. «Студенческий научный форум». – М., 2019. – 154 с.
5. Аликин Д.С., Петухов М.Ю. Повышение устойчивости болида «Формула Студент» ПНИПУ путем оптимизации подвески // Химия. Экология. Урбанистика. – 2019. – Т. 2. – С. 13–16.
6. Аликин Д.С., Петухов М.Ю. Обеспечение устойчивости автомобиля при непрямолинейном движении, путем модернизации подвески, на примере болида «Формула Студент» // Проблемы функционирования систем транспорта: материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: ТИУ, 2019. – Т. 1. – С. 247–251.
7. Formula Student – world-ranking list. – URL: <https://mazur-events.de/fs-world> (дата обращения: 28.05.2019).
8. Гордин П.В., Росляков Е.М., Эвелеков В.И. Детали машин и основы конструирования: учеб. пособие / Сев.-Зап. гос. заоч. техн. ун-т. – СПб., 2006. – 184 с.
9. Система менеджмента качества. Положение о Студенческом конструкторском бюро [Электронный ресурс]. – URL: https://unitech-mo.ru/upload/files/science/youth-science/polojenie_o_skb.pdf (дата обращения: 02.06.2019).
10. Головин Д.В., Пестриков С.А., Петухов М.Ю. Организационные аспекты деятельности команды «Формула Студент» Пермского национального исследовательского политехнического университета // Транспорт. Транспортное сооружение. Экология. – 2016. – № 3. – С. 50 – 64.
11. Боронина Л.Н., Сенук З.В. Основы управления проектами: учеб. пособие / М-во образования и науки Российской Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 112 с.
12. Пестриков С.А., Тюлькина С.Ю. Проблемы создания эффективной бизнес-среды в автомобильной промышленности // Шумпетеровские чтения (Schumpeterianreading): материалы 3-й Междунар. науч.-практ. конф. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – С. 66–72.
13. Пестриков С.А. Организационный дизайн предприятий автомобильной отрасли // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – Т. 1. – С. 267–276.
14. Грей К.Ф., Ларсен Э.У. Управление проектами: пер с. англ. – М.: Дело и Сервис, 2003. – 528 с.
15. Соломенцев Ю.М., Павлов В.В. Моделирование производственных систем в машиностроении. – М.: Янус-К, 2010. – 228 с.

References

1. Smirnov S.V., Murashova E.P. Organizacionnoe povedenie (upravlenie povedenie cheloveka v organizacii) [Organizational behavior (management of human behavior in an organization)]. Moscow, MGIU, 1999, 67 p.
2. Golubkova O.A., Satnikova S.V. Organizacionnoe povedenie: teorija i praktika [Organizational behavior: theory and practice]. Saint Petersburg, Otdel operativnoj poligrafii NIU VShJe, 2013, 224 p.

3. Dorofeeva L.I. Organizacionnoe povedenie: uchebnik i praktikum dlja akademicheskogo bakalavriata [Organizational Behavior: a textbook and a workshop for academic baccalaureate]. Moscow, 2019, 378 p.
4. Sobol' A.A. Razvitie Organizacionnoj kul'tury komandy proekta [Development of organizational culture of the project team]. *Proceedings of the 6th International student conference «Studencheskij nauchnyj forum»*. Moscow, 2019, 154 p.
5. Alikin D.S., Petuhov M.Ju. Povyshenie ustojchivosti bolida "Formula Student" PNIPU, putjom optimizacii podveski [Improving the stability of the car "Formula Student" PNRPU, by optimizing the suspension]. *Himija. Jekologija. Urbanistika*, 2019, vol. 2, pp. 13-16.
6. Alikin D.S., Petuhov M.Ju. Obespechenie ustojchivosti avtomobilja pri neprjamolinejnom dvizhenii, putjom modernizacii podveski, na primere bolida "Formula Student" [Improving the stability of the car "Formula Student" PNRPU, by optimizing the suspension providing the stability of the car in non-linear motion, by upgrading the suspension, using the example of the car "Formula Student"]. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference «Problemy funkcionirovaniia sistem transporta»*. Tyumen, TIU, 2019, vol. 1, pp. 247-251.
7. Formula Student – world-ranking list, available at: <https://mazur-events.de/fs-world> (accessed 28 June 2019).
8. Gordin P.V., Rosljakov E.M., Jevlekov V.I. Detali mashin i osnovy konstruirovaniia [Machine parts and basic engineering]. *Severo-zapadnyj gosudarstvennyj zaochnyj tehniceskij universitet*. Saint Petersburg, 2006, 184 p.
9. Sistema menedzhmenta kachestva. Polozhenie o Studencheskom konstruktorskom bjuro, available at: https://unitech-mo.ru/upload/files/science/youth-science/polojenie_o_skb.pdf (accessed 02 July 2019).
10. Golovin D.V., Pestrikov S.A., Petuhov M.Ju. Organizacionnye aspekty dejatel'nosti komandy "Formula Student" Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta [Organizational aspects of formula student PNRPU team]. *Transport. Transportnoe sooruzhenie. Jekologija*. 2016, no. 3, pp. 50-64.
11. Boronina L.N., Senuk Z.V. Osnovy upravlenija proektami [Project Management Basics]. *Ministerstvo obrazovanija i nauki Rossijskoj Federacii, Uralskij Federalnyj Universitet*. Ekaterinburg, 2015, 112 p.
12. Pestrikov S.A., Tjul'kina S.Ju. Problemy sozdaniia jeffektivnoj biznes-sredy v avtomobilnoj promyshlennosti [Problems of creating an effective business environment in the automotive industry]. *Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference*. Perm, 2013, pp. 66-72.
13. Pestrikov S.A. Organizacionnyj dizajn predpriatij avtomobilnoj otrasli [Organizational design of automotive enterprises]. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Modernizatsiia i nauchnye issledovaniia v transportnom komplekse"*. Perm, 2013, vol. 1, pp. 267–276.
14. Grej K.F., Larson J.U. Upravlenie proektami [Project management]. Moscow, 2003, 528 p.
15. Solomencev Ju.M., Pavlov V.V. Modelirovanie proizvodstvennyh sistem v mashinostroenii [Modeling of production systems in mechanical engineering]. Moscow, 2010, 228 p.

Получено 15.07.2019

Об авторах

Аликин Дмитрий Сергеевич (Пермь, Россия) – магистрант Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: aldim96@mail.ru).

Пестриков Сергей Анатольевич (Пермь, Россия) – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Автомобили и технологические машины» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: pestrikovsa@mail.ru).

Чистоклетов Александр Александрович (Пермь, Россия) – магистрант Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: blade9595@mail.ru).

Петухов Михаил Юрьевич (Пермь, Россия) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобили и технологические машины» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: pmu@pstu.ru).

About the authors

Dmitrij S. Alikin (Perm, Russian Federation) – Master Student, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: aldim96@mail.ru).

Sergej A. Pestrikov (Perm, Russian Federation) – Ph.D. in Economic Sciences, Associate Professor, Department of Automobiles and Technological Machines, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: pestrikovsa@mail.ru).

Aleksandr A. Chistokletov (Perm, Russian Federation) – Master Student, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: blade9595@mail.ru).

Mikhail Y. Petukhov (Perm, Russian Federation) – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Automobiles and Technological Machines, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: pmu@pstu.ru).