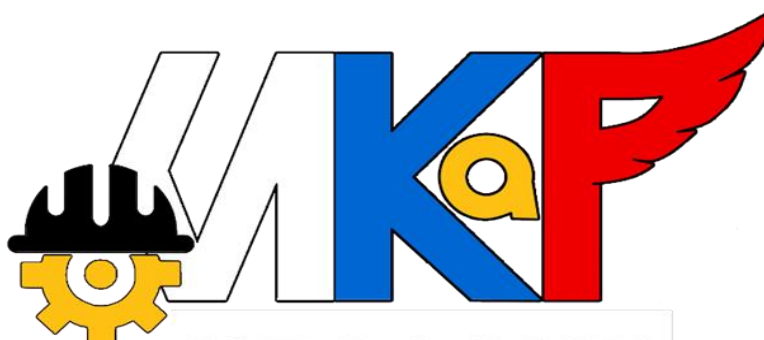


Всероссийские робототехнические соревнования  
«ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ»



**СЕЗОН 2022-2023**

**ИНЖЕНЕРНАЯ КНИГА**

«Модель автоматизированной линии по производству гаек»

Название команды: «Горячая десятка»

Название образовательной организации: МОУ «СОШ №10 им. В.П. Поляничко» г. Магнитогорска

2022 г.

**Содержание инженерной книги**

1. Визитка команды
2. Идея и общее содержание проекта
3. Взаимодействие с предприятием
4. Технологическая часть проекта
5. Программа
6. Приложение

## 1. Визитка команды

Магнитогорск — второй по величине город в Челябинской области, в котором проживают более четырехсот тысяч человек. Наш город — один из нескольких городов мира, расположенных сразу в двух частях света: в Европе и Азии. Магнитогорск делит пополам река Урал. Правый берег реки застроен жилыми кварталами. Практически весь левый берег занимает металлургический комбинат и другие промышленные предприятия. Магнитогорск - один из крупнейших мировых центров черной металлургии. Неофициально наш город именуют “металлургической столицей России”, “стальным сердцем Родины”. Нашему городу присвоено почетное звание “Город трудовой доблести и славы”.

В южной части города расположена школа №10, которая носит имя государственного и политического деятеля России Виктора Петровича Поляничко (МОУ «СОШ № 10 им. В.П. Поляничко» г. Магнитогорска, Юридический адрес: Челябинская область, город Магнитогорск, улица Тевосяна, дом 27, корпус 3, телефон 8(3519)411241). С 2013 года школа является ресурсным центром образовательной робототехники. Ежегодно обучающиеся участвуют в соревнованиях различного уровня, добиваются высоких результатов. В этом году наша команда «Горячая Десятка» стала победителем регионального этапа робототехнического фестиваля «Робофест-2020» в направлении «Инженерные кадры России», категории «Икар-ТЕХНО»

Состав команды “Горячая десятка”:

1. Стрелков Денис, 12 лет, 6 класс

Инженер-Механик. Ответственный за разработку и внедрение механического оборудования на автоматизированном участке. Отвечает за разработку



самодельных механизмов с использованием лазерной резки.

2. Бабайлов Кирилл, 12 лет, 6 класс



Инженер-конструктор. Ответственный за конструкцию. Создает различные механизмы при помощи конструктора EV3.

3. Рыжков Алексей, 12 лет, 7 класс

Разработчик алгоритмов машинного обучения. Ответственный за

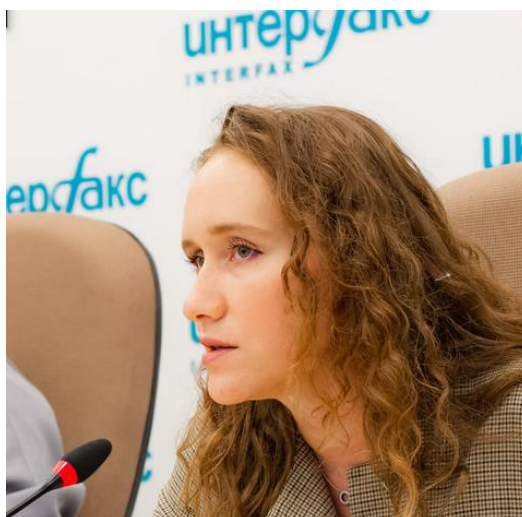
оптимизацию производительности и точности алгоритмов автоматизированного участка. Отвечает за разработку самодельных механизмов с использованием 3D печати.



4.Руководитель команды: Лаврова Ксения Александровна, педагог дополнительного образования МОУ «СОШ №10 им. В.П. Поляничко» г. Магнитогорска.

В создании проекта принимали участие наши эксперты:

1. Дуденко Екатерина Сергеевна, менеджер группы по коммуникациям и рекламе ОАО «ММК-МЕТИЗ»;



2. Орехова Евгения, ведущий специалист управления персонала и социальных программ ОАО "ММК-МЕТИЗ";



3. Маликова Наталья Сергеевна, директор МОУ «СОШ №10 им. В.П. Поляничко» г. Магнитогорска.

## 2. Идея и общее содержание проекта

### 2.1. Актуальность, проблематика

Первые документированные сведения о гайках с резьбой относятся к концу XVI - началу XVII в. Как и винты, первые гайки также изготавливались вручную и были плохо обработанными. Не смотря на стремительное развитие техники в наше время, болтовое соединение, включающее в себя болт и гайку, по-прежнему повсеместно используется и играет немаловажную роль. Поэтому производство крепежных деталей занимает важное место в экономике.

Чтобы сэкономить человеческие и материальные ресурсы, производственный процесс необходимо постоянно улучшать и совершенствовать, максимально сокращая риски для человека и улучшая качество получаемой продукции, что делает актуальными разработки в этой сфере. В частности, одной из проблем, которую наша команда попыталась решить, является необходимость спускаться в приямок за партией готовых или частично готовых деталей, что повышает травмоопасность. Предложенное нами решение проблемы заключается в использовании мобильных транспортировщиков, которые сразу забирают готовые детали и отвозят к месту хранения или дальнейшей обработки.

**Цель работы:** сконструировать автоматизированную производственную линию по производству гаек.

#### **Задачи:**

1. Ознакомиться с процессом производства крепежных элементов на ОАО «ММК-МЕТИЗ».
2. Выбрать участок производственной линии, дополненную модель, которого будем воспроизводить на базе наборов Lego Mindstorms EV3 и Ардуино;
3. Собрать конвейер и различные станки, осуществляющие транспортировку и обработку заготовку;
4. Разработать и собрать погрузчик, осуществляющий перевозку

- обработанных деталей;
5. Написать программы для всех устройств линии;
  6. Протестировать устройства и внести необходимые исправления;
  7. Подготовить инженерную книгу и документы, необходимые для участия в соревнованиях.

### План работы

Подготовка к участию в соревнованиях ИКаР велась согласно следующему плану:

- 1) знакомство с положением о соревнованиях ИКаР;
- 2) изучение принципов работы производственной линии завода и получение консультации от его работников;
- 3) конструирование механической части устройства на базе наборов Lego Mindstorms EV3 и VEX;
- 4) создание программы устройства;
- 5) заполнение инженерной книги и других документов.

Таблица 1. Подробный план работы.

Этап работы	Дата	Стрелков Д.	Бабайлов К.	Рыжков А.
Взаимодействие с предприятием	3.10.2022	Экскурсия на ММК-Метиз с целью знакомства с инженерно-технической составляющей предприятия.	Экскурсия на ММК-Метиз с целью знакомства с аппаратным обеспечением предприятия	-
Технологическая часть проекта: начало работы	10 октября 2022 года	Начало работы по созданию модели автоматизированного участка. Срок сдачи-конец ноября	Начало работы по программированию автоматизированного участка: создание программы в системе EV3. Срок сдачи-конец ноября	Начало работы по разработке Самодельных деталей: создание 4-х заготовок с использованием 3D печати, работа с Arduino с целью создания сигнальной системы

				оповещения. Срок сдачи- конец ноября
Технологическая часть проекта: продолжение работы	1 декабря	Сдача выполненных заданий, начало конструирования цеха по обработки гаек. Срок сдачи-20 декабря	Сдача выполненных заданий, начало программирования цеха по обработки гаек. Срок сдачи-20 декабря.	Сдача выполненных заданий, начало работы по машинному обучению, создание самодельных механизмов с использованием лазерной резки. Срок сдачи-20 декабря
Технологическая часть проекта: окончание работы	20 декабря	Сдача выполненных заданий, разработка инженерных концепций для решений кейса. Окончание технологической части проекта-конец января	Сдача выполненных заданий, разработка ПО работа с датчиками Arduino для решения кейса. Окончание технологической части проекта- конец января	Сдача выполненных заданий, распределение цехов на соревновательном поле. Окончание технологической части проекта-конец января



### 3. Взаимодействие с предприятием

#### 3.1. Знакомство с историей предприятия



С 1 июня 2006 года на российском и мировом метизном рынке появилась мощная производственная структура с общим числом работающих более восьми тысяч человек – открытое акционерное общество «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ».

ОАО «ММК-МЕТИЗ» возникло в результате слияния двух старейших заводов Магнитки – метизно-металлургического и калибровочного. На протяжении вот уже более шести десятилетий они по праву входят в число предприятий, определяющих лицо российской метизной отрасли. У предприятий богатая история и большие традиции. Их рождение связано с Великой Отечественной войной. В первые военные месяцы из южных и центральных районов Советского Союза в Магнитогорск прибыло эвакуированное оборудование метизных заводов Украины и центральной части России. В тяжелейших условиях военного времени вводятся в эксплуатацию основные цеха и практически одновременно со строительством производственных помещений налажен выпуск необходимой фронту продукции: крепежа, сетки, калиброванной стали... Родина высоко оценила труд магнитогорских метизников в годы Великой Отечественной войны – предприятия неоднократно награждались высокими правительственными наградами. Метизно-металлургическому заводу было передано на вечное хранение Красное Знамя Государственного Комитета Обороны. В 1943 г. коллектив Калибровочного завода впервые удостоен переходящего Красного Знамени ВЦСПС и НКЧМ. Ему присвоено звание «Лучший метизный завод».

Период 50-80-х г.г. отмечен для заводов большими трудовыми успехами. Расширяется производство, осваиваются новые виды продукции.

22 января 1971 года указом Президиума Верховного Совета СССР Метизно-металлургический завод был награжден орденом Трудового Красного Знамени за выполнение заданий по увеличению выпуска метизной продукции и освоение ее новых видов. На Метизно-металлургическом заводе строятся новые цехи калибровочно-прессовой и цех дюбелей. На калибровочном заводе вводятся передовые технологии строятся цехи: ленты холодного проката и металлокорда. Экономический кризис 90-х годов прошлого века больно ударил по предприятиям. Но заводы выстояли. Сохранена технология, высококвалифицированные кадры, удержаны позиции среди лидеров производителей метизов.

Образование в 2003 году управляющей компании «ММК-МЕТИЗ» стало продолжением интеграционной политики, начатой на Магнитогорском металлургическом комбинате – главном стратегическом партнере метизно-калибровочного производства Магнитогорска. Управляющая компания, созданная для решения проблемы координации деятельности метизно-металлургического и калибровочного заводов, была наделена полномочиями единого исполнительного органа двух заводов. Это объединение единой сбытовой и ценовой политикой, стратегией выпуска продукции, позволило трудовым коллективам МММЗ и МКЗ перестать воспринимать друг друга в качестве конкурентов. Были осуществлены перераспределение сортамента выпускаемой продукции, реорганизация сбытовой и финансовой деятельности, оптимизация затрат на производство. Это привело к повышению эффективности их деятельности, что имело особенно важное значение в условиях жесточайшей конкурентной борьбы на метизном рынке, как отечественном, так и мировом. Итогом целенаправленной работы по повышению качества продукции явилось получение метизно-металлургическим заводом сертификата соответствия международному стандарту качества ISO 9001:2000, калибровочным заводом – сертификата системы ГОСТ Р на соответствие стандарту ISO 9001:2001. Получение данных сертификатов ставит метизы Магнитки на более высокий уровень,

обеспечивая им высокую конкурентоспособность. Результаты деятельности предприятий в составе управляющей компании подтвердило правильность стратегического решения о ее создании. Ежегодно увеличивается объем выпускаемой продукции, осваиваются новые ее виды. В июле 2005 года на собрании акционеров метизно-металлургического завода утверждено его новое название: ОАО «Магнитогорский метизно-металлургический завод «ММК-МЕТИЗ» и его сокращенное фирменное наименование ОАО «ММК-МЕТИЗ». И это не просто «смена вывески», а продолжение начатого два года назад объединения предприятий. Работая в мощном производственном альянсе, заводы в 2005 году заняли второе место по объемам продаж среди производителей метизов России. Многие сделано в плане технического перевооружения производства. За два года деятельности управляющей компании «ММК-МЕТИЗ» были введены в эксплуатацию линии производства оцинкованной проволоки с блестящим покрытием, цинкования высокоуглеродистой проволоки, непрерывного вибрационного травления. Смонтирована линия для штамповки строительных самонарезающих винтов. Ведутся пуско-наладочные работы по вводу в эксплуатацию оборудования, предназначенного для химико-термической обработки саморезов.

С 1 июня 2006 года заводы действуют как единый производственный организм, единое юридическое лицо ОАО «ММК-МЕТИЗ» - которое возникло в результате слияния ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ» и ОАО «Магнитогорский калибровочный завод». Процесс объединения двух старейших предприятий Магнитки проходил в полном соответствии с российским законодательством, что позволило избежать ущемления интересов акционеров, работников, кредиторов и государства. Обновление структуры, реализация программы технического перевооружения и модернизации производства являются гарантом стабильного развития предприятия, повышения качества выпускаемой продукции, ее конкурентоспособности на рынках метизов.

В октябре 2006 года ОАО «ММК-МЕТИЗ» был получен Сертификат стандарта ISO 9001:2000, выданный Органом по сертификации BUREAU VERITAS Certification. Область сертификации – разработка и поставка: ленты стальной холоднокатаной, стали калиброванной, проволоки стальной углеродистой, биметаллической порошковой, сеток металлических, канатов стальных, крепежа железнодорожного и машиностроительного, электродов сварочных и наплавочных, биметаллических проводов.

Анализ производственной и сбытовой деятельности свидетельствуют, что выбранная стратегия по объединению заводов, была верной. В 2006 году рост выпуска продукции по сравнению с предыдущим годом составил 24 процента; выручка от реализации товарной продукции по сравнению с тем же периодом увеличилась на 36 процентов. Устойчивое финансово-экономическое положение Общества позволило проводить социально ориентированную политику и создавать условия для профессионального роста работников, финансирования социальных программ. Рост заработной платы в 2006 году составил 23%.

2007 год – знаменательный для предприятия: в октябре оно отметило свой 65-летний юбилей. Предприятие подошло к нему с достойными производственными показателями. Выпуск продукции за полгода превысил показатель на аналогичный период прошлого года на 52 процента. Предприятие прочно входит в тройку лидеров метизной отрасли Российской Федерации.

В рамках празднования юбилея прошло немало ярких мероприятий производственного и социального плана: введено в строй новое оборудование в трех основных цехах, в издательстве «Элита России» вышла в свет книга «Метизы Магнитки», посвященная становлению и развитию метизного и калибровочного производств Магнитки.

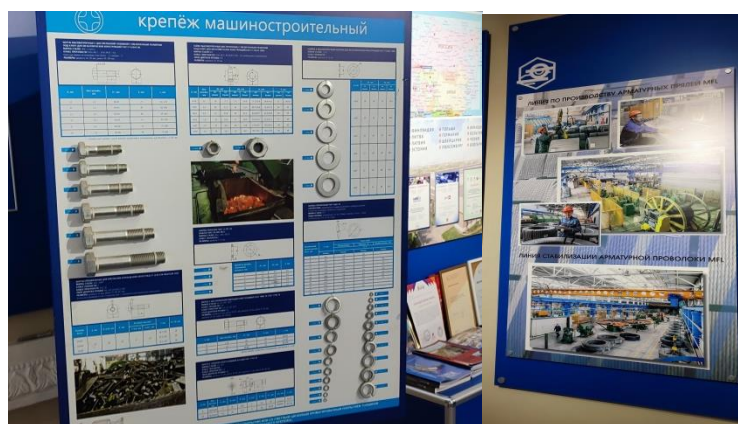
4 октября на городской аллее Звезд состоялось торжественное открытие Звезды ОАО «ММК-МЕТИЗ». Символичная Звезда предприятия является признанием заслуг Магнитогорского метизно-калибровочного ЗАО «МЗПВ»

завода не только в производственном плане, но и его большого вклада в развитие города. На предприятии действует Политика в области качества. Сертификационный аудит подтвердил, что СМК ОАО «ММК-МЕТИЗ» соответствует международному стандарту ИСО 9001:2000, выдан сертификат соответствия. В 2007 году в ОАО «ММК-МЕТИЗ» сертифицирована система менеджмента качества на соответствие требованиям ISO/ TS 16949: 2002 «Особые требования по применению ISO 9001:2000 в автомобильной промышленности и организациях, производящих соответствующие запасные части». Это дает конкурентные преимущества заводу, и прежде всего, свободный выход на рынок автопроизводителей так как, наличие сертификата дает возможность ОАО «ММК-МЕТИЗ» поставлять свою продукцию как отечественным, так и зарубежным автомобильным предприятиям.

В 2007 году была проведена сертификация проката холоднодеформированного периодического профиля класса В500С для армирования железобетонных конструкций в системе ГОСТ Р, получен сертификат соответствия. Значительная часть продукции ОАО «ММК-МЕТИЗ» на сегодняшний день прошла сертификацию. Доля продукции ОАО «ММК-МЕТИЗ», сертифицированной в различных системах, составляет примерно 70 % от общего выпуска, что свидетельствует о достаточно высоком качестве производимой продукции и о политике предприятия, направленной на постоянное его улучшение.

Период с января по август 2008 года был для предприятия очень продуктивным. Производственная программа за восемь месяцев выполнена на 106 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. В этот период были реализованы несколько крупномасштабных проектов по техническому перевооружению основных цехов завода. В целом общие затраты на инвестиционную деятельность в 2008 году на 40 процентов выше затрат 2007 года. Освоено производство четырех новых видов продукции и 22 новые технологии.

Работа предприятия в области повышения качества метизов получила в 2008 году высокую оценку – ему присуждена премия Губернатора Челябинской области по качеству в сфере промышленности.



В 2008 году было произведено 667,9 тыс. тонн метизов.

На заседании Совета директоров 16 июня 2009г. директором ОАО «ММК-МЕТИЗ» назначен Владимир Николаевич Лебедев.

Реализация антикризисной программы в 2008-2009 годах дала свои результаты. Завод не останавливал производственную деятельность ни на один день – имеющиеся заказы позволяли задействовать основные мощности цехов.

Более того, заводу удалось в 2009 году реализовать инвестиционные проекты, имеющие приоритетное значение для предприятия. В 2009 году ассортиментный ряд метизов ОАО «ММК-МЕТИЗ» пополнился новыми марками высокопрочного крепежа для мосто- и машиностроения, омедненной сварочной проволокой диаметром 3,0-5,0 мм, прутками из арматуры периодического профиля класса В500 диаметром 12,0 мм, восьмипрядными канатами.

Объем производства составил 309,7 тыс. тонн продукции. В 2010 году началось оживление ситуации на рынке. Вырос спрос на ряд металлоизделий, что позволило увеличить загрузку производства. За восемь месяцев при плановом задании в 257,9 тысяч тонн на заводе произведено 284, 2 тысяч тонн продукции. Это выше аналогичного показателя 2009 года на 34,8 процента.

В 2010 году было изготовлено 451,2 тыс. т метизов, что на 46% превысило показатель 2009 года. Производственная программа года выполнена на 109,3%. Рост выпуска был достигнут практически по всем видам метизной продукции. Но наиболее значительно плановые показатели превышены по сетке сварной (на 101,3%), сетке нержавеющей (на 48,2%), штрипсу (на 31,5%), гвоздям проволочным (на 15%), проволоке порошковой ВОРП (на 12,7%), проволоке общего назначения (на 10,4%). Объем реализованной продукции за 2010 год составил 444 180 тонн и вырос по сравнению с 2009 годом на 38%. Годовой план реализации выполнен на 118%. Увеличение продаж отмечено практически по всем видам метизов. Доля продукции, произведённой на новом оборудовании в общем объёме производства завода в 2010 году возросла с 19,6% до 36,8%.

В 2010 году разработано четыре новых вида продукции, включенные в приоритетные направления развития: электроды марки ОЗЛ-9А, высокопрочный крепеж М6-М12 класса прочности 8.8, восьмипрядные канаты; канаты из пластически обжатых прядей. Освоен выпуск двух марок сварочной проволоки, семь новых крепежных изделий.

2011 год был начат с социальной инициативы - дифференцировать поддержку неработающих пенсионеров в виде ежемесячной материальной помощи в соответствии с их вкладом в работу предприятия. Теперь ежемесячная материальная помощь неработающим пенсионерам будет выплачиваться с учетом отработанного стажа.

Общероссийский общественный благотворительный фонд Российский детский фонд вручил директору ОАО «ММК-МЕТИЗ» В. Н. Лебедеву благодарственное письмо за активное участие в бессрочном областном благотворительном марафоне «XXI век – детям Южного Урала». В благодарности отмечена эффективная духовно-нравственная позиция ОАО «ММК-МЕТИЗ» в поддержке и реализации идей марафона.

В 2011 году Обществом было произведено 465 457 тонн метизной продукции, что на 14 225 тонн или на 3% больше, чем в 2010г. Рост объемов производства в 2011 году составил 3% по сравнению с 2010 годом.

Объем реализованной продукции за 2011 год составил 466 338 тонн и вырос по сравнению с 2010 годом на 5%. Годовой бюджет продаж выполнен на 101%. В 2011 году на внутренний рынок Российской Федерации было реализовано 403 048 тонн продукции. Реализация продукции на внутренний рынок увеличилась на 11,1%.

В 2011 году в рамках реализации программы технического развития ОАО «ММК-МЕТИЗ» приобретено и установлено вспомогательное оборудование в основных цехах завода. Разработано четыре новых вида продукции, включенные в приоритетные направления развития, например, такие как: канаты стальные арматурные 1x7 ГОСТ 13840-68, канаты стальные арматурные семипроволочные стабилизированные по ГОСТ 53772-2010. Кроме того, в течение года в ОАО «ММК-МЕТИЗ» дополнительно была освоены и внедрены в производство свыше 30 новых технологий.

2012 год был отмечен для предприятия большим событием: 70 –летним юбилеем со дня образования метизного производства в Магнитке. Многие мероприятия, которые прошли в этом году на заводе, были так или иначе связаны с этим значимым событием. В марте состоялась традиционная научно-техническая конференция молодых специалистов. В ней приняло участие 83 докладчика. Замечательный подарок к юбилею завода преподнесли специалисты нашего завода, участвовавшие в метизной секции в международном этапе научно-технической конференции молодых работников ОАО «ММК», завоевав все победные места и получив престижную номинацию.

В 2012 году было произведено 493,3 тысяч тонн метизов, что 6 % больше, чем в 2011 году. Предприятию удалось выйти на положительные отметки в таких важных экономических показателях, как себестоимость и рентабельность продукции. На 7 % вырос объем продаж: с 465,6 тысяч тонн в ЗАО «МЗПВ»



2011 году до 499,0 тысяч тонн в 2012-м. Результаты 2012 года по основной деятельности ОАО «ММК-МЕТИЗ», связанной с выпуском и продажей метизной продукции, улучшены в сравнении с 2011 годом: прибыли от реализации получено на 290 миллионов рублей больше.

2013 год был отмечен для ОАО «ММК-МЕТИЗ» рядом важных событий, имевших важное значение как для упрочения деловой репутации предприятия, так и улучшения экономических результатов.

По итогам 2013 года выпуск метизной продукции в ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ» составил 534, 9 тыс. т. Этот показатель на 8,2% превысил итоги 2012 года. Выполнение годовой производственной программы составило 100,7 %. Наибольший прирост достигнут по следующим видам продукции: крепежу общего назначения, канатам, ленте стальной, электродам, проволоке общего назначения. Объемы реализации произведенной продукции по сравнению с 2012 годом выросли на 5,1 %. Спросом у потребителей пользовались крепежные изделия, гвозди, различные марки электродов. Выросла продажа метизной продукции и по видам, в производство которых в предыдущие периоды вложены значительные инвестиции: саморезов, холоднодеформированного арматурного проката класса В500С, высокопрочной арматурной проволоки, арматурных стабилизированных канатов.



### 3.2. Знакомство с технологией основного производства



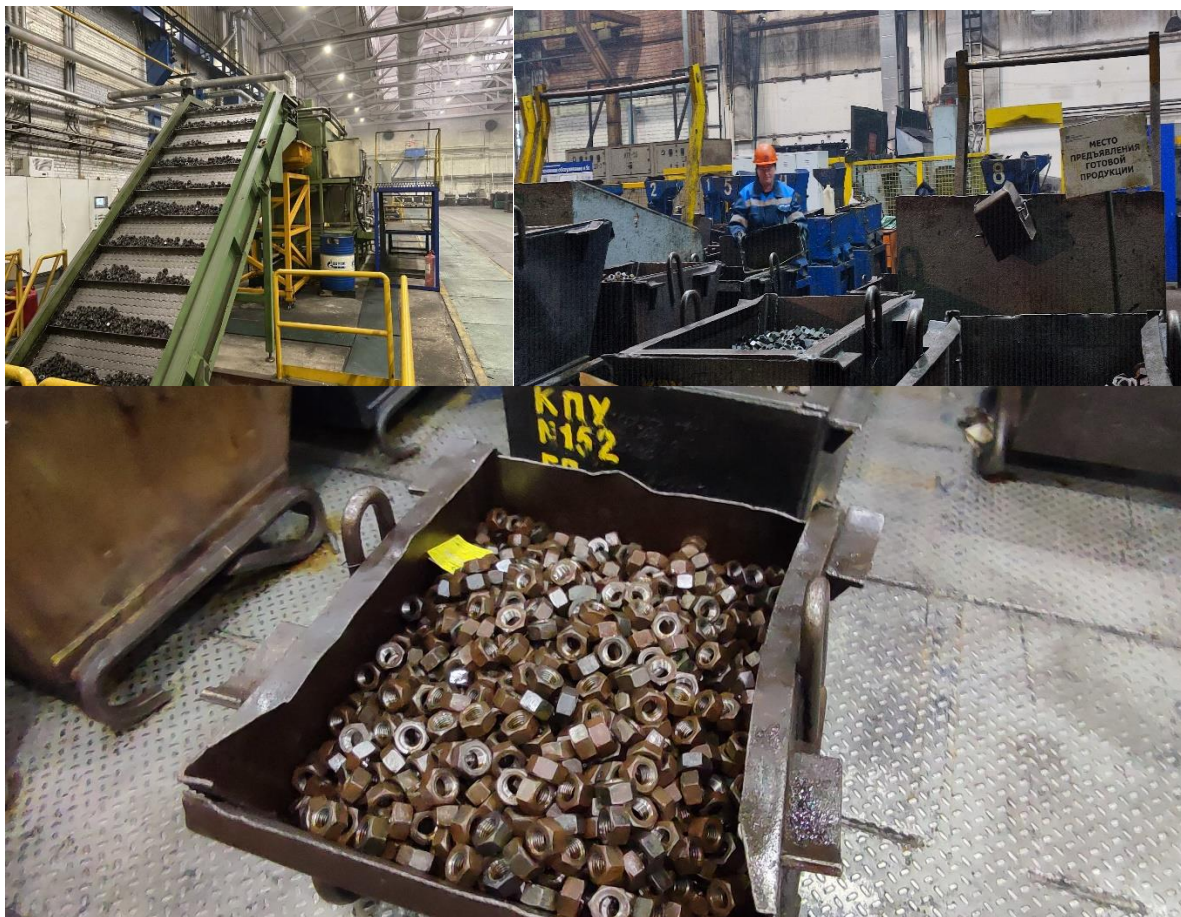
Производство и поставки  
металлопродукции: гвозди  
(строительные, кровельные, тарные,  
толевые), канаты, крепеж  
(машиностроительный,

железнодорожный), проволока (высокоуглеродистая, низкоуглеродистая, оцинкованная, сварочная, арматурная, порошковая), прокат калиброванный, сетки (тканые, рифленые, щелевые).



### 3.3. Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать

Ниже представлены фотографии с завода, с которым мы осуществляем сотрудничество. На линии производится горячая и холодная высадки гаек.



### 3.4. Экскурсия и встреча со специалистом предприятия

В ходе работы над проектом 5 октября мы посетили ММК-Метиз, расположенное по адресу: г. Магнитогорск, пр. Пушкина, 6/1. Мы познакомимся с музейным уголком, производственными цехами, испытательной лабораторией и складом готовой продукции.

Нам рассказали о внедрении новых технологий в производство по сравнению с другими годами, показали, как это происходит. А также озвучили проблему производства, существующую на сегодняшний день (кейс от предприятия).



### 3.5. Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы

Одним из важнейших этапов работы над проектом были встречи с экспертами, одним из которых была Орехова Евгения, ведущий специалист управления персонала и социальных программ ОАО "ММК-МЕТИЗ".



### 3.6. Соглашение о взаимодействии

1 ноября 2022 ММК-Метиз и школа № 10 подписали соглашение о сотрудничестве. Главной целью сотрудничества является установление партнерских отношений, развитие долгосрочного и эффективного взаимодействия. Руководство завода вышло с инициативой о реализации совместного проекта по изготовлению некоторых деталей, необходимых на производстве. Соглашения представлено в приложении А.

### 3.7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ (КЕЙС)

Кейс №1 (Техническое задание)	
Название пункта	Краткое описание
Название проекта	Транспортировка продукции к покупателю и от цеха к цеху
Наименование предприятия, предоставившего проект	ОАО «ММК-Метиз»
Исполнитель проекта	Стрелков Денис, Рыжков Алексей, Бабайлов Кирилл
Возраст детей	12, 12, 12 лет
Направление деятельности предприятия	Черная металлургия
Описание предприятия	ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ» производит крепежи и предлагает купить метизную продукцию по ГОСТу
Проблема, на решение которой направлен проект	При транспортировке продукция подвергается перепадам температуры окружающей среды, которая не очень хорошо сказывается на прокатном валке.
Техническое задание	Сконструировать автоматизированную модель для музея предприятия
Цель проекта	Создать автоматизированную модель для музея предприятия
Задачи проекта	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Познакомиться с производственным процессом ОАО «ММК-Метиз».</li> <li>2. Посетить музей предприятия</li> </ol>

	<p>3. Изучить производство гаек</p> <p>4. Реализовать кейс от предприятия</p>
<p>Описание условий работы проекта и проектируемого процесса</p>	
<p>Знания и умения, необходимые для выполнения проекта</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы и элементы работы участка (линии) по изготовлению гаек.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рационально организовывать рабочее место;</li> <li>– производить сборку модели из определенных материалов;</li> <li>– производить запуск и тестирование данной модели;</li> <li>– вносить необходимые изменения в конструкцию на основании полученных результатов.</li> </ul>
<p>Образовательные области (межпредметные связи)</p>	<p>Предметы, темы:</p> <p>Компетенции предприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организация производства по изготовлению прокатных валков;</li> </ul> <p>Физика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– электрические цепи.</li> </ul> <p>Математика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– измерение расстояний;</li> <li>– отношение величин и масштаба.</li> </ul> <p>Информатика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы алгоритмизации, навыки</li> </ul>

	<p>программирования.</p> <p>Разработка модели способствует популяризации инженерного творчества.</p> <p>Учащиеся получают навыки по робототехнике, основы алгоритмизации, навыки программирования и моделирования.</p> <p>При реализации модели, учащиеся получают дополнительные знания из области физики и технологии работы с материалами.</p>
<p>Опорное оборудование</p>	<p>Конструкторы, материалы</p>
<p>Продукт проектной деятельности</p>	<p>Модель автоматизированной линии по производству гаек</p>
<p>Планируемые ожидаемые результаты</p>	<p>Предметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание производственного процесса;</li> <li>– умение собирать, запускать и тестировать модель участка.</li> </ul> <p>Межпредметные результаты: овладение универсальными учебными действиями (УУД), которые помогут самостоятельному овладению новыми знаниями, умению учиться.</p> <p>Познавательные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявление потребностей, проектирование и создание моделей технологических процессов.</li> </ul> <p>Коммуникативные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими ее участниками.</li> </ul> <p>Регулятивные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– целеполагание и построение своей деятельности;</li> </ul>

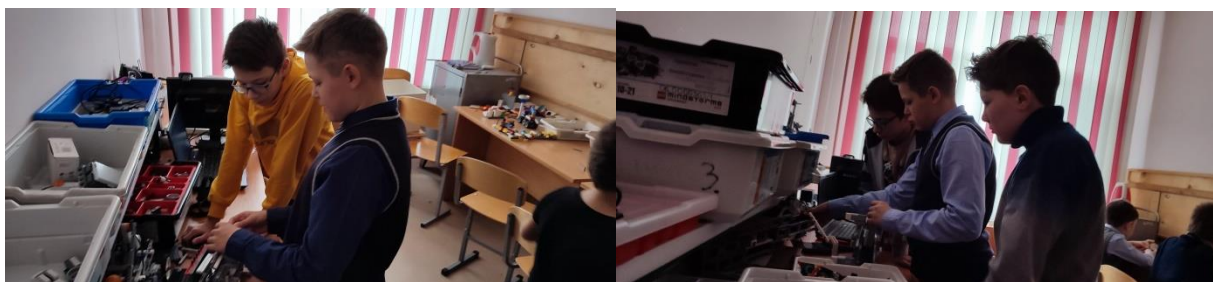


	<ul style="list-style-type: none"><li>– контроль и оценивание своих действий, их корректировка.</li></ul> <p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– ответственное отношение к учению с целью воспитания интереса к миру профессий, выбору профессии технического профиля;</li><li>– формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники.</li></ul>
--	--

## 4. Технологическая часть проекта

### 4.1 Этапы работы над проектом

- 1) знакомство с положением о соревнованиях ИКаР;
- 2) проектирование и создание первой версии конвейерной линии;
- 3) изучение принципов работы производственной линии завода и получение консультации от его работников;
- 4) конструирование механической части устройства на базе наборов Lego Mindstorms EV3 и NXT;
- 5) создание программы устройства;
- 6) заполнение инженерной книги и других документов.



### 4.2 Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты

**Подготовительный этап** – изучение положения о конкурсе, обсуждение идей, формулирование темы проекта, определение ролей каждого члена команды, подборка деталей для сборки роботов, которые будут входить в роботизированный комплекс, подготовка поля и вспомогательных деталей.

**Практический этап** - создание, программирование, отладка роботизированного комплекса.

**Теоретический этап** – сбор и подготовка материала (текст, фотографии, схемы); объединение собранного материала в Инженерную книгу, оформление в соответствии с требованиями Положения о конкурсе.

**Заключительный этап** – тестирование роботизированного комплекса на поле, подготовка презентации, подготовка к защите проекта.



#### 4.3. Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты

В процессе подготовительного этапа проекта мы, после рассмотрения предложенных идей, сформулировали тему нашего проекта, подумали, как можно ее реализовать. Затем мы придумали, какие роботы будут входить в наш роботизированный комплекс. Далее был выбран капитан нашей команды – Стрелков Денис. Затем, после обсуждений, мы определили роли каждого участника команды. Инженер-конструктор – Рыжков Алексей. Программист – Бабайлов Денис. После этого участники, согласно своим ролям, начали подготовку к сборке роботов, подбор деталей. Программист на данном этапе осуществляли помощь сборщикам.

В процессе практического этапа сборщиками был спроектирован роботизированный комплекс, необходимый для реализации нашего проекта.

Далее следовал теоретический этап проекта. Главной целью данного этапа было написание инженерной книги. Мы осуществляли сбор информации по истории предприятия ОАО «ММК-Метиз», описывали практический этап - процесс создания нашей командой роботизированного комплекса для реализации целей нашего проекта. Результатом этого этапа является создание инженерной книги.

Во время заключительного этапа мы на основе инженерной книги готовили презентацию проект и проводили тестирование роботизированного комплекса на поле.

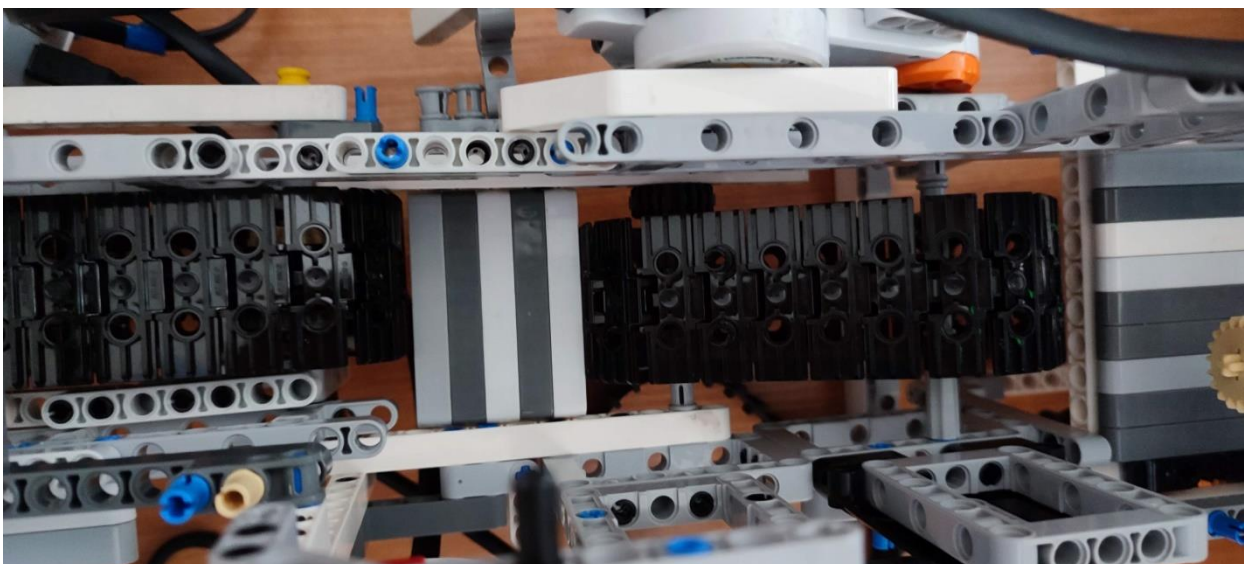
#### **4.3 Первоначальные варианты решения проблемы «за» и «против»**

Изначально конвейерная лента была выполнена иначе и осуществляла просто перемещение по прямой. Тем самым от одного конвейера к другому заготовка иногда застревала. Поэтому было принято решение поднимать заготовку после сверлильного станка.

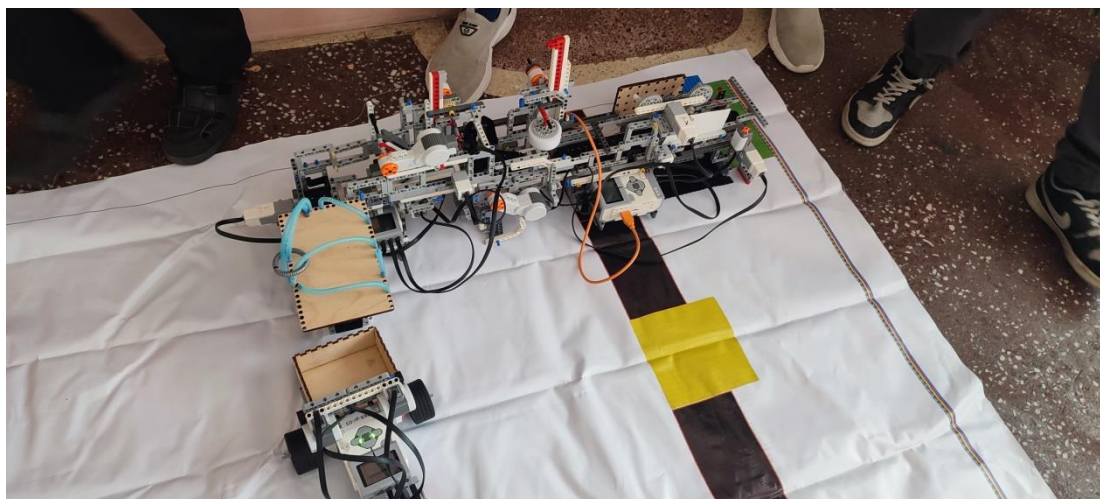
Вывод: после серии экспериментов было принято решение в модели транспортера использовать технологию ленточной передачи. Использование гусениц для поднимания себя оправдало – конструкция получилась достаточно простая и надежная, удавалось точно поднимать заготовку в зону следующего станка.

#### **4.4. Выбранный вариант, обоснование выбора.**

В выбранном нами варианте заготовка подается на конвейер, проходит через пресс, далее подается на сверлильный станок и перемещается в отсек для обработки. Такая последовательность операции помогает сократить время их обработки и уменьшает вероятность получения травмы, поскольку все операции автоматизированы и вмешательство человека не требуется.

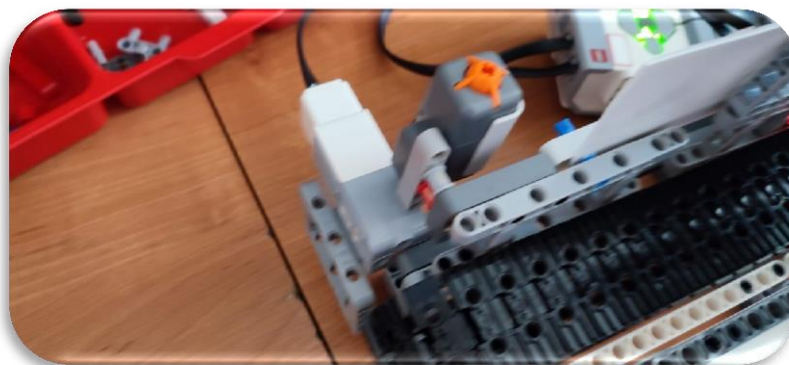


#### 4.5. Схема размещения механизмов на автоматизированном участке

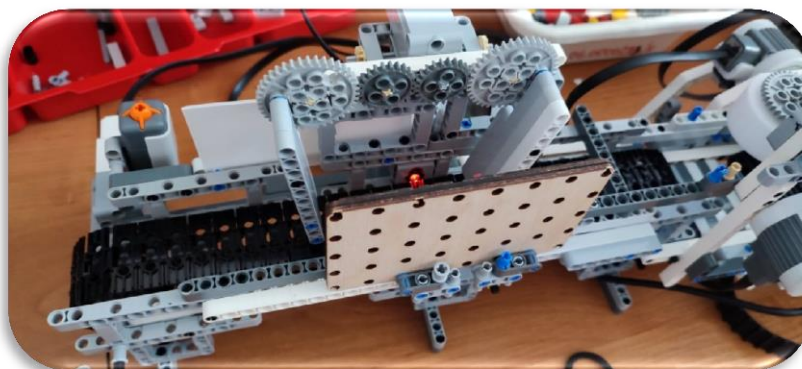


#### 4.6 Описании конструкции механизмов, их частей.

1) Конвейер (транспортёр). При помощи данного механизма заготовка перемещается от места подачи к погрузочному устройству, в процессе проходя через остальные станки. На конвейерной ленте установлен датчик касания, информирующий систему о наличии заготовки. Механизм создан и запрограммирован на базе образовательного конструктора Mindstorms EV3.



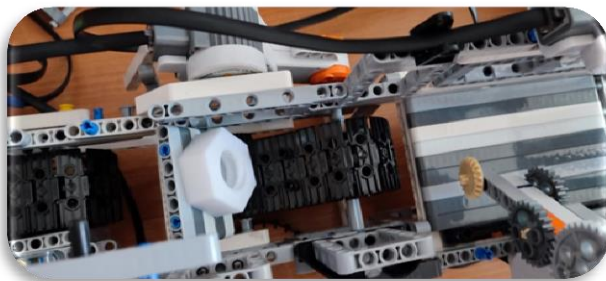
2) Нагревательная печь. Располагается на конвейере. Осуществляет нагрев металла до заданной температуры. Механизм создан и запрограммирован на базе образовательного конструктора Mindstorms EV3 и NXT. Установлен датчик цвета, информирующий систему о наличии/отсутствии заготовки. Средний мотор служит для закрытия/открытия дверей печи.



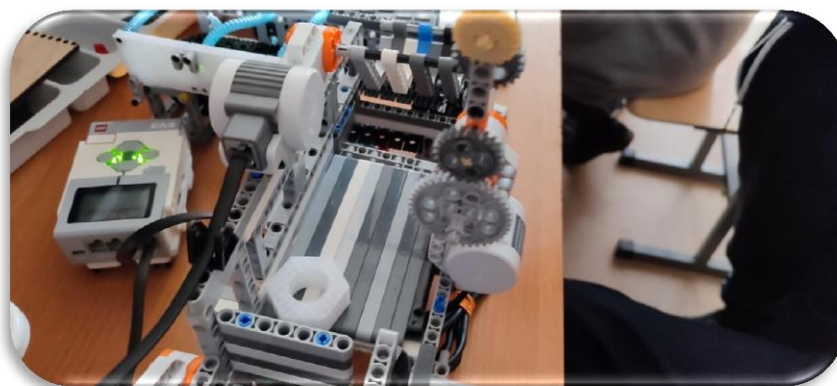
3) Пресс. Штампует заготовку после того, как получил сигнал с датчика. Датчик оповещает систему о том, что заготовка находится в нужной точке на платформе.



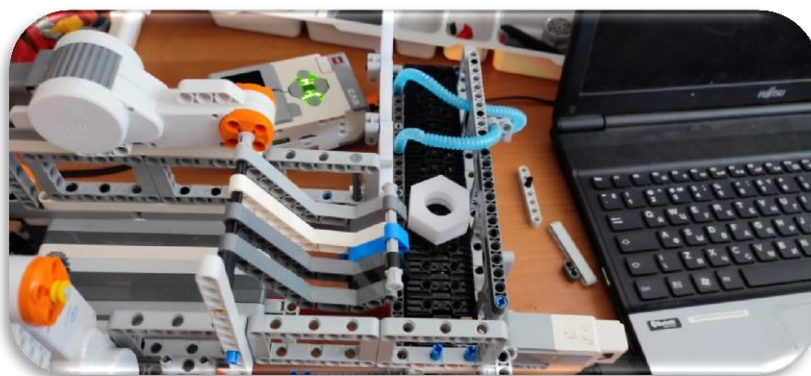
4) Подъёмный механизм. Является связующим элементом между прессом и сверлильным станком. Он поднимает заготовку вверх на рабочую платформу. Механизм создан и запрограммирован на базе образовательного конструктора Mindstorms EV3.



5) Сверлильный станок расположен над конвейерной лентой. Необходим для нарезания резьбы в гайке. Начинает обработку также по сигналу с датчика цвета. Для вращения сверла используется червячная и реечная передача.

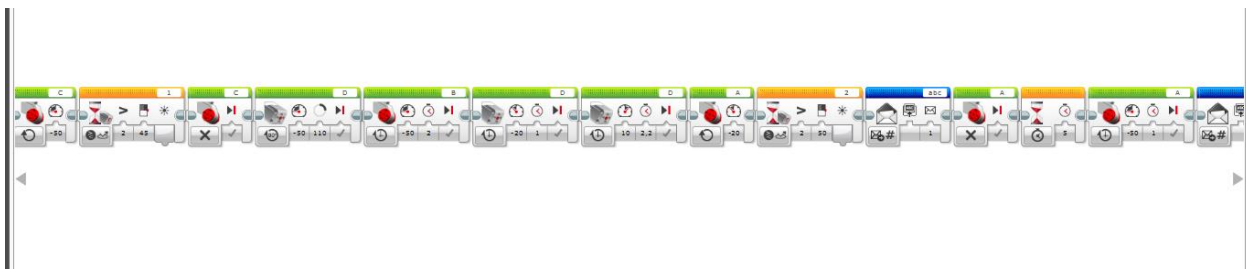


6) Далее идет перемещение на следующий конвейер.



## Программа

Данная программа для машины центробежного литья и конвейера 1 и 2.



Программа для печей и манипулятора. Два блока связаны между собой по каналу Bluetooth.





## Приложение А

### Договор о добровольном сотрудничестве между предприятием и школой № 10

г. Магнитогорск

15 декабря 2022 года

Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 10 имени В.П. Поляничко» города Магнитогорска, именуемый в дальнейшем Школа, в лице директора Маликовой Натальи Сергеевны, действующей на основании Устава, с одной стороны, и ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "МАГНИТОГОРСКИЙ МЕТИЗНО-КАЛИБРОВОЧНЫЙ ЗАВОД "ММК-МЕТИЗ" (ОАО «ММК-Метиз»), именуемое в дальнейшем Предприятие, в лице директора Дубовского Сергея Васильевича, действующего на основании Устава, с другой стороны, именуемые вместе Стороны, заключили настоящий договор о нижеследующем:

#### 1. Предмет договора

1.1. Предметом настоящего договора является сотрудничество между Предприятием и Школой в рамках соревнований «ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ» (ИКаР)». Стороны принимают на себя обязательства по осуществлению мероприятий для участия на Всероссийском робототехническом фестивале – «РобоФест-2023»

#### 2. Обязательства сторон

##### 2.1. Обязательства Предприятия

2.1.1. Оказать Школе информационно-техническую поддержку для популяризации научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий учащихся школы.

2.1.2. Организовать экскурсию для учащихся Школы на Предприятие с проведением рекламной и профориентационной работы, направленной на стимулирование интереса детей к сфере инноваций и высоких технологий.

2.1.3. Оказывать содействие в ходе выполнения проекта-задания при подготовке к состязаниям для развития у учащихся навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач на опыте организации моделей реальных производственных линий.

2.1.4. Оказать Школе финансовую поддержку для осуществления мероприятий при подготовке к состязаниям:

- автотранспорт при проведении экскурсии на промплощадке Предприятия;
- фирменная атрибутика для участников состязаний;
- рекламная продукция с логотипом Предприятия.

##### 2.2. Обязательства Школы

2.3.1. Обеспечить учащихся совокупностью знаний и навыков.

2.3.2. Организовать отбор учащихся для раскрытия потенциала технических талантов на Всероссийском робототехническом фестивале – «РобоФест-2023»

2.3.3. Назначить преподавателя для команды и создать условия для выполнения проекта-задания при подготовке к состязаниям.

2.3.4. Проводить профориентационную работу с учащимися.

#### 3. Ответственность сторон

3.1. Договаривающиеся Стороны несут ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение взятых на себя обязательств в соответствии с действующим законодательством.

#### 4. Изменение и расторжение договора

4.1. Все изменения и дополнения к настоящему договору оформляются дополнительным соглашением Сторон, которое является неотъемлемой частью настоящего договора.

4.2. Договор может быть расторгнут досрочно по письменному соглашению Сторон. Предложение о досрочном расторжении настоящего договора должно быть рассмотрено другими Сторонами в течение 15 дней.

#### 5. Разрешение споров

5.1. В случае возникновения споров по вопросам, предусмотренным настоящим договором или в связи с ним, Стороны примут все меры к их разрешению путем переговоров.

5.2. В случае невозможности разрешения указанных споров путем переговоров, они будут разрешаться в порядке, установленном действующим законодательством.

#### 6. Прочие положения


6.1. Настоящий договор составлен в двух экземплярах по одному для каждой из Сторон

6.2. Договор вступает в силу с момента его подписания Сторонами.

6.3. Договор заключается сроком на 1 год.

#### ПРЕДПРИЯТИЕ

ОАО «ММК-Метиз»  
455002, г. Магнитогорск, ул. Кирова, 93,  
ОГРН 1027402169057,  
ИНН/КПП 7414001428/741450001,  
ОКПО 74236072,  
Р/с № 40702810972000018942 в  
ЧЕЛЯБИНСКОМ ОТДЕЛЕНИИ N8597  
ПАО СБЕРБАНК  
К/с 30101810700000000602  
БИК 047501602  
Телефон/факс: (3519) 25-09-60.

Директор  С.В.Дубровский

#### ШКОЛА

МОУ «СОШ № 10 им. В.П. Поляничко»  
г. Магнитогорска  
455034, г. Магнитогорск,  
ул. Тевосяна д. 27 корп. 3  
ИНН 7445018492 КПП 744501001  
Р/с 40701810200003000001  
РКЦ г. Магнитогорска  
БИК 047501001  
Телефон: (3519) 41-12-41  
Электронная почта: sch10@list.ru

Директор  Н.С. Маликова