

Всероссийский профориентационный технологический конкурс  
«ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ»



РЕГЛАМЕНТ  
СЕЗОН 2023

МОСКВА  
2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения .....	3
2. Организация сезона конкурса .....	5
3. Судейство, определение победителей и призеров .....	6
4. Описание номинаций .....	6
4.1 Номинация «Паспорт проекта».....	6
4.2 Номинация «Взаимодействие с предприятием» .....	6
4.3 Номинация «Оформление проекта» .....	7
4.4 Номинация «Защита проекта» .....	7
4.5 Номинация «Сложность проекта» .....	7
4.6 Номинация «Работа модели» .....	8
Соревновательное поле .....	9
Порядок прохождения автоматизированного участка.....	10

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий Регламент определяет порядок организации и проведения Всероссийского профориентационного технологического конкурса «ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ» (далее – ИКаР) в категории ИКаР – КЛАССИК.

### **Цели конкурса:**

- Популяризация научно-технического творчества, повышение престижа инженерно-технических профессий среди обучающихся общеобразовательных организаций и организаций среднего профессионального образования;
- Профессиональная ориентация обучающихся на профессии и специальности, востребованные в их регионе;
- Стимулирование обучающихся, будущих потенциальных специалистов предприятий, оставаться жить и работать в родном регионе, внести вклад в его развитие;
- Создание условий для самореализации и развития талантов обучающихся, соответствующих приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации.

### **Задачи конкурса:**

- Установление связи образовательных организаций и предприятий;
- Стимулирование обучающихся к изучению естественнонаучных дисциплин через знакомство с предприятиями родного региона;
- Вовлечение обучающихся в научно-техническое творчество через проектную деятельность;
- Ознакомление с технологиями и технической терминологией, освоение инженерно-технических компетенций;
- Решение технических заданий предприятия (КЕЙСОВ), создание инженерной документации.

### **Особенность конкурса «ИКаР»:**

- Профориентационная направленность и проектирование действующих моделей механизмов и технологических линий конкретного предприятия, с которым сотрудничает команда;
- Сотрудничество с предприятием, его реклама и продвижение;
- Прототипирование реальных производственных процессов;
- Опыт создания инженерной документации.

Конкурс ИКаР сезона 2023 проходит в категориях:

Младший ИКаР:

- Икарёнок (в том числе «Икарёнок без границ» для детей с ОВЗ)
- ИКаР – СТАРТ

Старший ИКаР:

- ИКаР – ДЕБЮТ
- ИКаР – КЛАССИК
- ИКаР – ПРОФИ (по заданию предприятий - партнеров проекта)
- ИКаР – ТЕХНОКВАНТ

Каждая категория конкурса имеет свой регламент, который закрепляет основные правила и особенности судейства.

Участие команд в конкурсе бесплатное. Организационный взнос не предусмотрен. Проезд и проживание команд оплачивает направляющая сторона.

Подведение итогов и определение победителей производится по номинациям:

1. Паспорт проекта
2. Взаимодействие с предприятием
3. Оформление проекта
4. Защита проекта
5. Сложность проекта
6. Работа модели

Дополнительные номинации (оцениваются отдельно):

7. Конкурс методических материалов «Методика организации работы над проектом предприятия»
8. Активность проекта

Победители и призеры регионального этапа Всероссийского профориентационного технологического конкурса "Инженерные кадры России" на добровольной основе могут принять участие во втором (заключительном) этапе Многопрофильной инженерной олимпиады "Звезда" (далее - Олимпиада). Результаты Конкурса засчитываются как прохождение первого (отборочного) этапа Олимпиады по профилям "Естественные науки" и "Техника и технология".

Для участия во втором (заключительном) этапе Олимпиады необходимо будет предоставить федеральному оператору Конкурса документы, подтверждающие результаты регионального конкурса, не позднее, чем за месяц до даты проведения второго (заключительного) этапа Олимпиады, обозначенной Оргкомитетом Олимпиады, а также при условии надлежащего выполнения процедуры регистрации в соответствии с правилами, установленными Оргкомитетом Олимпиады.

Участниками конкурса ИКаР могут быть обучающиеся образовательных организаций в возрасте до 18 лет, не более 6 человек в команде.

Тренер команды не моложе 18 лет. Возможно участие двух тренеров.

При подготовке к соревнованиям допускается привлечение дополнительных участников в качестве помощников и тренеров. Однако во время выступления команды они могут присутствовать лишь в качестве зрителей.

В проекте ИКаР – КЛАССИК может быть задействовано любое количество механизмов, которые должны будут обработать 4 заготовки в установленный промежуток времени.

Для создания модели производственного участка команда может использовать любые выпускаемые промышленностью образовательные конструкторы.

Участники могут разрабатывать и применять самодельные детали и конструкции, изготовленные как с помощью ручных инструментов, так и с использованием высокотехнологичных станков и механизмов. Конструкция механизмов, содержащих самодельные детали, должна быть разборной. Не допускаются механизмы «одноразовые», корпуса и отдельные узлы которых склеены клеем, залиты смолой или полимером, что делает невозможным разборку и замену отдельных деталей.

Вместе с конструктивными элементами возможно применение любых контроллеров, датчиков, мультиплексоров и т.п. При моделировании механизмов приветствуется одновременное использование разных видов конструкторов, электронных компонентов и контроллеров. Отдельно поощряется использование в проекте различных сред (земля, вода, воздух).

Запрещено использовать детали и конструкции, нарушающие правила техники безопасности, пожароопасные, угрожающие здоровью людей, разрушающие соревновательное поле, вызывающие радиопомехи, нарушающие нормальную работу электронных устройств связи и другой служебной аппаратуры.

Организаторы оставляют за собой право вносить в правила конкурса любые изменения, в том числе изменения могут быть внесены главным судьей в день проведения конкурса. Изменения доводятся до всех участников, ставя их в одинаковые условия.

Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЗОНА КОНКУРСА

Сезон конкурса: сентябрь 2022 г. – май 2023 г.

Конкурс проходит в несколько этапов:

1. Отборочный от муниципалитетов и предприятий (до 31 декабря 2022 г.)
2. Региональный этап (до 28 февраля 2023 г.)
3. Федеральный этап (до 15 мая 2023 г.)

Для участия в соревновательном сезоне команда должна зарегистрироваться на официальном сайте Конкурса (<http://paop.pф>), заполнив онлайн-форму «Участника соревновательного сезона ИКаР».

После регистрации команда приступает к работе над проектом в выбранной категории.

С целью отбора сильнейших команд на региональный этап региональный опорный центр имеет право формировать собственные регламенты отборочных этапов конкурса на уровне региона, муниципалитетов, образовательных организаций, предприятий.

Федеральный организационный комитет оставляет за собой право устанавливать квоты на количество команд, участвующих в федеральном этапе конкурса по согласованию с площадкой проведения.

По результатам регионального этапа региональный опорный центр подает заявку для участия в федеральном этапе конкурса, при отсутствии регионального опорного центра, команда имеет право подать заявку непосредственно в федеральный организационный комитет. При этом решение об участии команды в федеральном этапе конкурса будет принято после решения федерального оргкомитета на основании предоставленных материалов.

Вместе с подачей заявки на федеральный этап командами предоставляются ссылки на облачное хранилище (Яндекс.Диск, Облако Mail.ru и др. российские сервисы) со следующими материалами в электронном виде:

- Паспорт проекта;
- Видеоролик с презентацией проекта;
- Материалы для оценки сложности проекта, включая видеофрагменты, фотографии, демонстрирующие работу механизмов в отдельности и всего проекта целиком (общий объем всех файлов не должен превышать 500 Мб.;

Механизмы во время проведения очных соревнований не подлежат переоценке.

Для участия в федеральном этапе Конкурса материалы необходимо предоставить не позднее, чем за 30 дней до даты проведения Конкурса.

Срок и порядок сдачи материалов для участия в региональном этапе Конкурса устанавливают региональные операторы.

Непредоставление в установленный срок материалов автоматически исключает команду из участия в соответствующей номинации.

В день проведения федерального очного этапа Конкурса команда должна предоставить оригиналы документов в соответствии с перечнем, установленным площадкой-

организатором, а также оригинал Паспорта проекта (в противном случае команда отстраняется от участия в номинации «Паспорт проекта»).

### **3. СУДЕЙСТВО, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОБЕДИТЕЛЕЙ И ПРИЗЕРОВ**

Определение победителей и лауреатов производится отдельно по номинациям.

Поскольку номинации имеют разную шкалу оценок, для единообразия все полученные в рамках номинации очки преобразуются в баллы от 0 до 100.

Команда, не принимающая участия в какой-либо номинации, продолжает участвовать в конкурсе, но за данную номинацию получает 0 баллов.

Лауреатов и победителя в номинации определяет судейская коллегия на основе полученных командами баллов. У команд, имеющих одинаковое число баллов, приоритет определяет судейская коллегия данной номинации.

Победителем в общем зачёте становится команда, которая набрала наибольшую сумму баллов по всем номинациям.

При одинаковой сумме баллов победителем общего зачёта считается команда, набравшая большую сумму очков до их перевода в баллы в номинации «Работа модели».

Победители и призёры конкурса награждаются дипломами.

### **4. ОПИСАНИЕ НОМИНАЦИЙ**

#### **4.1 НОМИНАЦИЯ «ПАСПОРТ ПРОЕКТА»**

Паспорт проекта включает в себя исследовательский проект «Моделирование автоматизированного участка производства», кейс от предприятия. В случае если кейс от предприятия получить невозможно, он может быть сформирован самой командой на основе информации о предприятии из открытых источников и работающих на нём специалистов. Примерный образец технического задания (кейса) представлен в разделе 1 «Каталога образовательных средств ИКаР» (далее – Каталог), там же приведены основные требования к оформлению и структуре паспорта проекта.

Предварительная оценка Паспорта проекта производится до дня проведения конкурса на основании электронной версии согласно критериям оценки теоретической части, приведенным в Каталоге. В колонке «Количество баллов» указано максимально возможное количество баллов, которое может получить команда при полном соответствии материала указанным критериям. Оформленный надлежащим образом, материал включает, при необходимости, фотографии, рисунки чертежи и т.п., иллюстрирующие содержание материала.

Окончательное подведение итогов в номинации «Паспорт проекта» проходит в день проведения конкурса после предоставления оригинала паспорта проекта. Дополнения, внесенные в оригинал паспорта проекта, не оцениваются.

#### **4.2 НОМИНАЦИЯ «ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПРЕДПРИЯТИЕМ»**

Взаимодействие с предприятием оценивается по критериям, перечисленным в разделе 2 Каталога. Информация для оценки данной номинации берется из паспорта проекта и видеопрезентации (защиты проекта).

Предварительная оценка взаимодействия с предприятием производится до дня проведения конкурса на основании электронной версии паспорта проекта и видеопрезентации (защиты проекта).

Окончательное подведение итогов номинации проходит в день проведения конкурса после демонстрации оформленного проекта и возможных уточняющих вопросов судей.

### 4.3 НОМИНАЦИЯ «ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТА»

Участники данной номинации могут представить в качестве оформления:

- Оформленное по тематике проекта напечатанное либо изготовленное любым другим способом поле с границами механизмов, обозначенной траекторией движения роботов и логотипами предприятия;
- Объемные элементы, например, деревья, дорожные знаки, мосты, трубопроводы и т.п., относящиеся к представляемому предприятию;
- Стену (щит), имитирующую объемную модель предприятия;
- Атрибуты производства: образцы сырья, готовой продукции, инструменты, спецодежду, информационные буклеты и т.п.

Оценка номинации производится во время проведения конкурса после установки проекта на поле согласно таблице в разделе 3 Каталога. Судьи могут задать вопросы по оформлению только в качестве уточнения (сами ответы на вопросы по оформлению не оцениваются).

### 4.4 НОМИНАЦИЯ «ЗАЩИТА ПРОЕКТА»

Защита проекта заключается в том, чтобы грамотно, четко и доступно донести информацию о своем проекте. Оценка учитывает краткость и содержательность информации, понимание материала и знание терминологии при ответах на уточняющие вопросы судей. Дополнительные баллы предусматриваются за оригинальность и творческий подход к представлению и защите проекта.

Защита проекта проходит в два этапа: заочный (основной) и очный (в день проведения конкурса).

Для участия в номинации команда предоставляет видеоролик с презентацией своего проекта в одном из следующих форматов: .mp4, .mkv, .mov, .flv, .mpg. Длительность видеоролика – не более 5 минут, размер файла – не более 500 Мб.

Видеопрезентация должна быть размещена в облачном пространстве и иметь общий доступ. Ссылка на видеопрезентацию должна быть действительна до окончания конкурса.

Во время презентации проекта могут присутствовать представители команд-соперников и тренеры. Сначала демонстрируется видеопрезентация, затем участники команды отвечают на вопросы судей.

Оценка номинации производится согласно таблице в разделе 4 Каталога.

### 4.5 НОМИНАЦИЯ «СЛОЖНОСТЬ ПРОЕКТА»

Автоматизированный участок состоит из механизмов, участвующих в обработке заготовки. Оценке подлежат только самодельные, самостоятельно разработанные механизмы. Механизм фабричной комплектации, даже доработанный, в зачет не идет. Аналогично не оценивается механизм, собранный по инструкции.

Под механизмом понимается роботизированное устройство, приводимое в действие мотором (моторами) или включающее другой исполнительный механизм (лампы, нагреватели, устройства вывода информации), подключенные непосредственно или через мультиплексор и т.п. к микрокомпьютеру, осуществляющему управление механизмом при помощи программы.

Механизм управляется отдельным микроконтроллером и выполняет одно основное действие, для которого он предназначен, например, перемещение заготовки, подача сигнала другим механизмам, подсчет количества заготовок, передачу заготовки от одного механизма к другому, имитация механической обработки заготовки (сверление, шлифование, вращение с целью имитации работы токарного станка и т.п.). Таким образом, соблюдается правило: 1 микроконтроллер = 1 механизм.

Комбинация различных видов обработки (функций) в пределах одного механизма делает механизм «комбинированным». Такие механизмы оцениваются как сумма базовых оценок входящих в их состав простых механизмов. После чего из этой суммы вычитается 5 баллов, если в механизме скомбинировано 2 функции и 10 баллов, если скомбинировано 3 и более функций.

Для последующей обработки заготовка может передаваться от одного механизма к другому либо средствами самого механизма, либо с помощью дополнительных отдельных механизмов (манипуляторов, конвейеров и т.п.), имеющих свои микроконтроллеры.

Дополнительные баллы приносит:

- Энергосберегающая технология – автоматизация запуска-остановки механизмов при появлении заготовки в зоне их действия при помощи датчиков, срабатывание механизма по времени дополнительных баллов не приносит;
- Световая индикация работающего механизма, например, включение зеленой лампы (светодиода) во время обработки заготовки, переключение на красную лампу (светодиод) во время ожидания заготовки;
- Применение новейших технологий – компьютерного зрения (видеокамеры) в качестве датчика для определения наличия, цвета, формы заготовки и т.п.;
- Использование оригинальной заготовки, вызывающей сложность её обработки;
- Использование различных сред (земля, вода, воздух).

За основу при оценке сложности проекта берется информация раздела 5 Каталога.

#### 4.6 НОМИНАЦИЯ «РАБОТА МОДЕЛИ»

В соревновательной зоне конкурса питание всех электронных составляющих механизма полностью автономное, от батарей или аккумуляторов.

Команда должна иметь всё необходимое для обеспечения работы оборудования:

- Собранные механизмы для проведения практической части конкурса;
- Портативный компьютер (ноутбук, планшет и т.п.) с установленным необходимым программным обеспечением;
- Запас необходимых деталей и компонентов наборов, запасные батареи, аккумуляторы т.д.

Оценка номинации производится согласно разделу 6 Каталога.

В зоне состязаний разрешается находиться только участникам команд, членам оргкомитета и судьям. Тренер может помочь команде установить (первые 10 минут) и убрать (последние 3 минуты) проект с соревновательного поля.

Общее время работы команды на соревновательном поле составляет 36 минут, в это время входят:

**Первые 18 минут:**

- Установка, настройка проекта – до 18 минут;
- Демонстрация видеопрезентации (защита проекта) – до 5 минут;
- Ответы на вопросы судей по защите проекта – до 3 минут;
- Оценка судьями оформления проекта – до 2 мин (с 12 минуты).

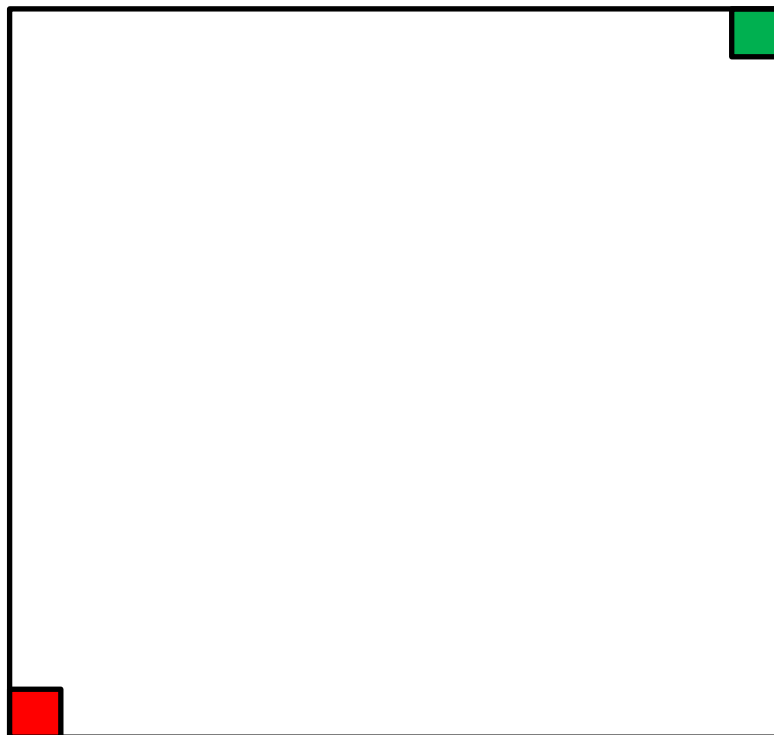
**Вторые 18 минут:**

- Прогон заготовки для оценки работы механизмов судьями – до 5 мин;
- Прохождение 4 заготовок (4 попытки) – в сумме до 5 минут (попытки, по решению команды, могут проводиться подряд, либо с разрывом по времени между попытками для корректировки механизмов), дополнительное время не предоставляется;
- Тайм-аут (резервное время) – до 2 минут (если в работе механизмов произойдет отказ, команда имеет право запросить у судей возможность устранить недостатки в их работе; тайм-аут берется только после решения судьи);
- Заполнение протоколов судьями (команда находится вне поля) – до 3 минут;



- Разборка и уборка проекта с поля – до 3 мин.

## СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЕ ПОЛЕ



Соревновательное поле ИКАР имеет форму квадрата с длиной стороны 3000 мм белого цвета. В случае если команда использует мобильный робот, движущийся по линии, для прокладки маршрута можно воспользоваться черной изоляцией шириной 18-19 мм.

Зоной старта является участок размером 200x200 мм для подачи заготовок, окрашенный в зеленый цвет, расположенный в углу поля. В противоположном от зоны старта углу расположен участок размером 200x200 мм, окрашенный в красный цвет, для принятия обработанных заготовок – зона финиша.

Спецификация соревновательного поля дана в разделе 9 Каталога.

В качестве оформления проекта команда может иметь свое поле (с соблюдением стандартов соревновательного поля, указанных выше), которое устанавливается на имеющееся соревновательное поле.

С целью обеспечения безопасности участников конкурса, если команда в проекте использует автономные мультироторные механизмы (квадрокоптеры), она должна проинформировать об этом соответствующий оргкомитет не менее, чем за 30 дней до начала конкурса, в этом случае поле на момент выступления команды огораживается специальной сеткой в виде куба с длиной стороны 3000 мм.

Все механизмы модели собираются и программируются участниками заранее.

Габариты механизмов ограничены размерами соревновательного поля, за пределами поля механизмы размещаться не могут.

Все механизмы должны быть автономными, дистанционное ручное управление не допускается.

Конструкция механизма должна исключать повреждение поля, возгорание, задымление, ослепление и иное воздействие на людей.

Количество двигателей, датчиков и контроллеров, используемых для создания модели, не ограничено.

Нет ограничений на использование сред и языков программирования механизмов.

На микрокомпьютере могут быть включены модули беспроводной передачи данных (Bluetooth, Wi-Fi, другие радиоканалы, IR-модули), при условии их использования исключительно для связи друг с другом механизмов, находящихся на соревновательном поле, и отсутствия помех для другой радиоаппаратуры.

Для жесткости конструкции разрешается соединять механизмы между собой.

Фиксация механизмов на соревновательном поле с помощью скотча, клея, саморезов и прочих приспособлений, способных загрязнить и повредить соревновательное поле, запрещена. По окончании выступления поле должно быть приведено в исходное состояние участниками команды. Команды, использующие водную среду для перемещения заготовок, красящие элементы и т.п. должны позаботиться о том, чтобы они не попали на поле, загрязняя его и создавая помехи командам, выступающим позже.

Максимальное количество, расположение и последовательность установки механизмов на поле не регламентируется.

Во время нахождения на автоматизированном участке заготовка должна быть обработана механизмами, оцененными заранее, согласно заявке с описанием устройства механизмов и их функционала. Каждая заготовка, прошедшая через механизм и обработанная им, приносит команде то количество баллов, в которое данный механизм оценен.

Оценка дается только механизмам, участвующим в обработке и перемещении заготовок, либо механизмам, управляющим другими механизмами, участвующими в обработке и перемещении заготовок, либо реагирующим на прохождение заготовки необходимым для соблюдения технологии образом. Если при выполнении задания ни одна заготовка не обрабатывается механизмом и механизм не участвует в процессе обработки и перемещения заготовки по причине неверно заложенной технологии, конструктивных особенностей или вследствие повторяющихся ошибок, данный механизм не оценивается и баллы за него не начисляются.

Под обработкой заготовки механизмом понимается соприкосновение с ней исполнительного устройства данного механизма (не менее одного удара молота, одного прижатия заготовки прессом, прикосновение вращающихся «сверл», «фрез» и т.п. – не менее одного оборота).

Скатывание заготовки по наклонной плоскости и прочие виды механического движения без участия приводов и механических передач отдельным механизмом не являются и в зачет не принимаются.

Механизмы одного типа и конструкции (например, станок сверлильный, штамповочный, транспортер, сортировщик, манипулятор и т.д.) оцениваются один раз, независимо от количества механизмов данного типа на поле.

Кроме обработки заготовки механизмами оценивается момент её передачи без падения с одного механизма на другой. В этом случае оценивается передача даже однотипных механизмов, которые сами по себе второй раз не оцениваются. Например, заготовка в процессе обработки проходит три принципиально одинаковых по конструкции транспортера, при этом оценивается только первый – базовая оценка 15 баллов, еще у двух базовая оценка – 0, но успешная передача заготовки от одного механизма к другому оценивается всегда в 5 баллов. Итого 3 конвейера, передавая заготовку друг другу и на следующий после них механизм, получают оценку  $15+5+5+5=30$  баллов.

## **ПОРЯДОК ПРОХОЖДЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧАСТКА**

После старта секундомера участник команды опускает заготовки на поле в зоне старта, либо непосредственно ставит на механизм, находящийся в зоне старта. Заготовки могут быть установлены сразу все в устройство автоматической подачи до включения секундомера.

Заготовки должны быть переданы с участка для подачи заготовок (зелёная зона на поле) на участок для приема обработанных заготовок (красная зона на поле), с

использованием цепочки механизмов. Доставка заготовки на всём протяжении попытки должна быть бережной и аккуратной, перекидывание не допускается.

Заготовка может быть изготовлена из любого материала и иметь любую форму (кроме случаев, нарушающих требования безопасности), любой размер при условии, что общий объем заготовки составляет не менее 27 см<sup>3</sup> и не более 125 см<sup>3</sup>. Допускается в качестве заготовки использовать сыпучий материал и жидкость соответствующего объема.

После старта попытки участникам команды запрещается находиться на поле и вмешиваться в работу механизмов. Касаться заготовки после старта можно исключительно для снятия её с поля с разрешения судьи в случае, если она блокирует работу механизмов и делает невозможным прохождение других заготовок.

Время финиша останавливается, когда последняя заготовка будет доставлена на участок для принятия обработанных заготовок или будет потеряна – коснется поля в любом другом месте и не сможет быть поднята механизмами в автоматическом режиме для продолжения обработки.

Команда может просить Тайм-аут - остановить секундомер не более, чем на 2 минуты перед запуском следующей заготовки для устранения неисправности при условии, что общее время работы модели участка не превышено.

На конкурсе отдельная инспекционная область для проверки механизмов на соответствие требованиям регламента конкурса не предусмотрена. Все настройки и ремонтные работы механизмов производятся на соревновательном поле. Все проверки на соответствие регламенту конкурса производятся по окончании времени на установку и настройку механизмов или в случае готовности команды. Запрещается использовать механизмы, не указанные в паспорте проекта кроме тех, что используются для оформления поля.

После полного монтажа проекта на поле по просьбе судей команда выполняет контрольный прогон – запуск модели с прохождением заготовки для уточнения функционала, заявленного в описании механизмов (касание заготовки исполнительными органами механизмов, сортировка заготовок, имеющих разные свойства, использование разных штрих-кодов и т.п.). На контрольный прогон выделяется до 5 минут. Члены команды, при необходимости, должны дать пояснение по устройству и работе программы отдельных механизмов.

Если во время работы на поле будет обнаружено, что механизм не соответствует требованиям безопасности, команда обязана немедленно устранить данный недостаток, в противном случае она дисквалифицируется.