

УДК 658.5

Технические и экономические риски организации производства и методы их устранения



Мистахов Р.И.

Соискатель кафедры экономики и управления на предприятии Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева – КАИ

В данной статье предложена технология поиска методов устранения потерь из-за ожидания, определены методы устранения потерь из-за ожидания, представлены мероприятия по устранению производственных потерь, а также результаты их реализации.

Ключевые слова: машиностроение, производственные процессы, риски организации производства, методы устранения потерь из-за ожидания, мероприятия по устранению потерь, трудоемкость изготовления, планы цехов.

ОАО «Зеленодольский завод имени А.М. Горького» – это многопрофильное предприятие, где наряду с производством основного вида продукции (судов различного класса и назначения) активно развивается производство оборудования для нефтегазовой промышленности, крупногабаритных металлоконструкций и металлургическое производство. Завод имеет хорошую производственную базу и занимает лидирующее положение на рынке скоростных пассажирских судов из алюминиевых сплавов, а также стремится расширить свое присутствие на рынках машиностроительной продукции, в том числе для нефтегазодобывающих предприятий.

Многие нефтегазовые месторождения России находятся на последней стадии разработки, и запасы нефти и нефтепродуктов относятся к трудноизвлекаемым. Это предполагает нарастание объемов бурения в северо-западном и северо-восточном направлениях страны в ближайшие годы, а также более глубокое освоение шельфовых месторождений. Несомненно, данные факты красноречиво свидетельствуют об увеличении объемов потребления машиностроительной продукции для нефтегазодобывающих предприятий, что предопределяет необходимость оптимизации и повышения эффективности производственных процессов промышленного предприятия для увеличения объемов производства и освоения потребностей.

Однако, существуют внутренние и внешние риски неудовлетворения спроса и, соответственно,

потери прибыли. Внешние угрозы обусловлены возрастающей конкуренцией на данном рынке и его доступностью для иностранных производителей, внутренние – техническими и экономическими рисками организации производственных процессов.

Во многих литературных источниках под техническими и экономическими рисками организации производственного процесса понимается вероятность возникновения рискованных ситуаций, которые приводят к отклонению от траектории достижения цели (предприятия, проекта и т.д.). В производственном процессе можно выделить ряд технических и экономических рисков, негативно влияющих на эффективность данного процесса, среди которых – высокий уровень морального и физического износа оборудования; недостаточная квалификация персонала; низкое качество поставляемого сырья, материалов, полуфабрикатов, сборочных комплектов; низкая исполнительская дисциплина трудового коллектива; неэффективная организация производственного процесса и др. В бережливом производстве выделяют восемь видов потерь – действий или затрат, не добавляющих ценности при осуществлении производственных и бизнес-процессов, в том числе: пере-производство, ожидание (потери времени), лишняя транспортировка или перемещение, излишняя обработка, избыток запасов, лишние движения, дефекты, нереализованный творческий потенциал сотрудников [1]. Анализируя сущность и содержание технических

и экономических рисков и потерь в производственном процессе, можно сделать вывод, что они характеризует возможности и угрозы производственного процесса в результате неблагоприятных изменений в производственной сфере предприятия.

С целью освоения возрастающего спроса предприятие активно проводит работу по устранению потерь в производстве и повышению эффективности организации производственного процесса на основе принципов и методов бережливого производства уже в течение нескольких лет. Это позволило систематизировать результаты внедрения бережливого производства и разработать методические положения и практические рекомендации по устранению технических и экономических рисков организации производства и развитию современных методов и инструментов организации производства, в том числе технологию поиска методов устранения потерь из-за ожидания (рис. 1).

Исходным пунктом данной технологии является поиск и формулировка идеального конечного результата, что определяет направление поиска методов устранения потерь из-за ожидания.

В начале поиск метода устранения потерь из-за ожидания разбивается на три различных направления: решение за счет внешних источников, за счет внутренних источников и комбинация этих решений. На данном этапе определяется направление поиска решений устранения потерь из-за ожидания.

Устранение потерь за счет внутренних источников предполагает следующие группы методов – организационные, планово-экономические, технологические, продуктовые. Продуктовые предполагают применение функционально-стоимостного анализа, гармонизации продуктового ряда, в то время как технологические направлены на аутсорсинг, выравнивание производственного потока, внедрение TPM, встроенного качества, SMED, автономизацию и др. Устранение потерь за счет внешних источников предполагает достижение цели за счет потребителей и поставщиков.

Третья группа решений – комбинация методов устранения потерь за счет внутренних и внешних источников.

На следующем этапе происходит наложение ограничений на поиск решения для устранения потерь из-за ожидания. В качестве ограничений можно выделить: время на поиск и принятие решений, время на реализацию решения, бюджет проекта, доходность проектов, технические ограничения и др. Это позволяет снизить затраты времени на поиск решения и выявить неперспективные направления поиска методов устранения потерь.

Далее проводится разветвление дерева решений. В каждой ветке дерева решений для разработки дальнейших решений и прогнозирования их результатов. На четвертом этапе после построения полного дерева решений проводится экономическая оценка выигрыша при реализации каждого метода и возврат в точку принятия решения, где производится окончательное решение о реализации метода.

Данная технология была использована при выполнении работ по оптимизации производственного процесса цеха нефтегазового оборудования, основной целью которых было обеспечение 100%-го выполнения номенклатурного плана производства 2013 г. цехом нефтегазового оборудования за счет снижения технических и экономических рисков. В результате анализа производственного процесса были выявлены потери, которые негативно сказывались

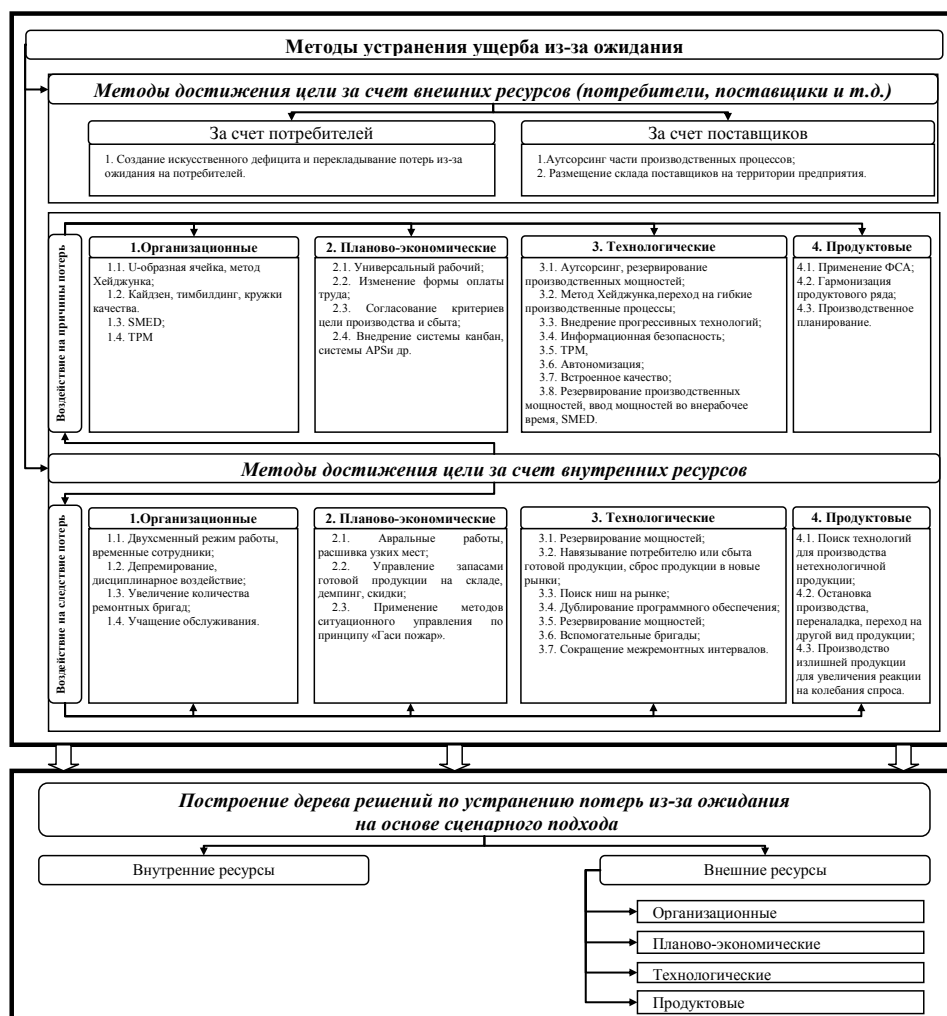


Рис. 1. Технология поиска методов устранения потерь из-за ожидания

Таблица 1

**Мероприятия по сокращению потерь в
производственном процессе**

№	Мероприятия	Цель
2.	Перепланировка цеха с расстановкой оборудования по технологическому циклу с учетом новых техпроцессов	1. Уменьшение транспортировки и передвижения.
3.	Модернизация производственных процессов в цехе № 9	1. Уменьшение трудоемкости за счет использования прогрессивного оборудования; 2. Улучшение качества; 3. Устранение человеческого фактора.
4.	Оптимизация производственных процессов	1. Уменьшение количества переустановок деталей за счет объединения операций (перевод на станки с числовым программным управлением (ЧПУ); 2. Уменьшение межоперационных транспортировок за счет сокращения и объединения операций; 3. Расшивка узких мест за счет параллельной обработки, перевода обработки на не загруженное оборудование;
5.	Запуск в производство оптимально-расчетной партии по цехам №1 и 9	1. Уменьшение цикла обработки; 2. Уменьшение излишних запасов; 3. Обеспечение ритмичности;
6.	Закрепление операций ОТК при межоперационном контроле за исполнителем	1. Уменьшение количества контрольных операций; 2. Уменьшение излишней обработки; 3. Уменьшение цикла потерь от ожидания;
7.	Организация рабочих мест	1. Освобождение от излишних предметов производства, не предусмотренных заданием; 2. Освобождение от излишней оснастки; 3. Освобождение от излишнего инструмента; 4. Уменьшение потерь на поиск необходимого инструмента и оснастки; 5. Уменьшение потерь на ожидание задания, заготовок и т.д.
8.	Внедрение оперативной системы визуализации и встраивания оборудования в поточную линию	Сократить потери транспортировки.
9.	Организация участка цветной дефектоскопии в цехе № 9	1. Уменьшение межцеховой транспортировки; 2. Снижение потерь на ожидание.
10.	Внедрение сигнальной системы обеспечения инструментом	1. Уменьшение потерь от ожидания;
11	Анализ конструкторских чертежей	1. Унификация; 2. Улучшение технологичности; 3. Снижение необоснованной точности изготовления.

вались на достижении цели работ. Для их устранения были предложены мероприятия, представленные в таблице 1.

Как видно из таблицы, большую часть потерь можно ликвидировать модернизацией и оптимизацией производственного процесса, в результате снизить трудоёмкость изготовления изделий, снизить время на переустановку, снизить цикл обработки, высвободить оборудование и т.д. Для этих целей и для устранения характера перманентности воздействия на производственный процесс и получения системных результатов был проведен анализ существующих норм производственного процесса цеха нефтегазового оборудования (это не название цеха, а его профиль) и разработаны предложения, в том числе спроектированы новые технологические процессы на типовые представители (это терминология бережливого производства введена М. Ротером и Дж. Шук [2] с учетом поточного производства, оптимизации операций, применения имеющегося и прогрессивного оборудования. На основе анализа существующих техпроцессов разработаны маршруты обработки типовых представителей и проведены расчеты норм времени на выполнение операций.

Действующие и расчетные нормы типовых представителей семейств сведены в таблицу 2.

При сопоставлении рассчитанной трудоёмкости и времени такта по типовым представителям видно, что имеется возможность сокращения длительности производственного процесса по указанным изделиям.

Это позволяет оптимизировать производственный процесс во времени, сократив его длительность, а также высвободив оборудование, которое будет использовано для производства других видов продукции. Расчет необходимого оборудования представлен в таблице 3.

Исходя из расчета необходимого количества оборудования, выявлена возможность высвобождения 6 единиц оборудования на всю номенклатуру цеха нефтегазового оборудования. Данное оборудование предполагается использовать для производства товарной продукции из номенклатуры предприятия. Это позволит увеличить объем её производства и, соответственно, положительно отразиться на экономическом состоянии предприятия.

С целью снижения рисков, вызванных ожиданием, излишней транспортировкой и передвижением, предложено 2 варианта планировки цеха. Первый вариант предусматривает расположение участка изготовления деталей типа тел вращения у основных

Таблица 2
Действующие и расчетные нормы
трудоемкости по типовым изделиям

№ п/п	Изделия	Действующие нормы на 1 комплект, н/ч	Расчетные нормы на 1 комплект, н/ч
1.	ЗМШ 65*21М	43,34	42
2.	Задвижка клинкетная латунная ДУ-100	74,2	68
3.	Обод	35	33
4.	Редуктор РЦТ-280	278,5	244
5.	Задвижка клиновья ЗКЛ2-100-16	80,92	78
6.	Коробка гидравлическая УНБ – 600	184,1	179

Таблица 3
Необходимое количество оборудования на
всю номенклатуру цеха № 9 по программе 2013 г.

№ п/п	Наименование работ	Суммарная трудоемкость в н/ч	Потребное количество оборудования	
			Расчет.	Прин.
1.	Долбежная	657,7	0,17	1
2.	Карусельная	5763,3	1,49	2
3.	Расточная	19088,75	4,74	5
4.	Сварочная	675,5	0,17	1
5.	Слесарная	13585,6	3,52	4
6.	Сверлильная	7203,6	1,87	2
7.	Токарная	21554,65	5,59	6
8.	Фрезерная	9783,8	2,54	3
9.	Шлифовальная	1715,5	0,44	1
10.	Зубофрезерная	1709,5	0,44	1
11.	ЧПУ	21,0	0,005	1
12.	Протяжная	3,0	0,0007	1
13.	Обрабатывающий центр HAAS	12,0	0,003	1
Всего:			29	

ворот, что позволит сократить время на транспортировку на 16 %. Во втором варианте участок деталей типа тел вращения располагается около участка изготовления семейства корпусных деталей. Такая планировка снизит затраты времени на транспортировку на 23 %. На обеих планировках участок изготовления корпуса коробки гидравлической выведен в восточный пролет и использует только свое оборудование.

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод, что преимуществами предложенной технологии является расширение поля поиска решений снижения потерь за счет включения внешних источников; возможность отсека неперспективных решений; снижение затрат на реализацию решений; возможность своевременного выхода из проекта. Использование данной технологии позволило разработать новые технологические процессы, провести нормирование, выстроить поточные линии по каждому семейству и спроектировать планировку цеха в двух вариантах. При работе на выстроенных поточных линиях и реализации предлагаемых мероприятий по нейтрализации рисков (потерь) можно сделать вывод, что все потоки укладываются по трудоемкости в такт, при этом следует отметить, что рассчитанное время обработки для рассмотренной в таблице 2 номенклатуры изделий позволяет использовать это же оборудование и для другой номенклатуры цеха 9.

Литература:

1. Вумек Д., Джонс Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 472 с.
2. Ротер М., Шук Дж. Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценностей. – М.: Изд-во Альпина БизнесБукс, 2006. – 144 с.

Technical and Economic Production Risks and Methods of Their Elimination

R.I. Mistakhov

Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev

The paper proposes the technology of search for methods of pending losses elimination, defines the methods, and presents measures aiming at eliminations of production losses because of pending and the results of their implementation.

Key words: machine building, process of production, production risks, methods of pending losses elimination, measures aiming at eliminations of losses, intensity of production, plans of shops.