

УДК 334.716.4; 658.56

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике (физико-математические науки, экономические науки)

**ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ
ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
МАШИНОСТРОЕНИЯ В УСЛОВИЯХ
НЕСТАБИЛЬНОСТИ**

Бобков Александр Николаевич
аспирант
SPIN: 5286-6562; ORCID: 0009-0006-3492-0675
e-mail: alex290698@yandex.ru
МГТУ им. Н.Э.Баумана, г. Москва, Россия

Славянов Андрей Станиславович
д.э.н., доцент кафедры
SPIN-код: 9534-6825; ORCID: 0000-0001-9177-6215
e-mail: aslavianov@mail.ru
МГТУ им. Н.Э.Баумана, г. Москва, Россия

Хрусталеv Евгений Юрьевич
д.э.н., главный научный сотрудник
ORCID: 0000-0002-3267-104X
SPIN-код: 1618-1843
e-mail: stalev777@yandex.ru
Центральный экономико-математический институт РАН, г. Москва, Россия

В условиях внешних ограничений особое значение приобретает обеспечение производства сельскохозяйственного машиностроения не только предметами труда, но и инструментами, от наличия которых зависит выполнение предприятием контрактных обязательств. В статье рассматриваются вопросы организации инструментального хозяйства на предприятии в условиях стабильности и внешних ограничений. Проведен анализ типовой структуры и функций инструментальной службы предприятия. В статье показано, что обеспечение предприятия инструментами на основе межотраслевой кооперации эффективно в условиях относительной стабильности. Значительная часть функций подразделений инструментального хозяйства и других служб предприятия может быть вынесена на аутсорсинг. Введение внешних ограничений на финансовые и логистические операции приводит к сбоям производственного цикла, потере устойчивости предприятия и остановке производства. Особое внимание необходимо обращать на восстановление изношенного инструмента и контролю за его

UDC 334.716.4; 658.56

5.2.2. Mathematical, statistical and instrumental methods of economics (physical and mathematical sciences, economic sciences)

**APPROACHES TO THE ORGANIZATION OF
THE INSTRUMENTAL INFRASTRUCTURE
IN AGRICULTURAL ENGINEERING
ENTERPRISES IN THE CONDITIONS OF
INSTABILITY**

Bobkov Alexander Nikolaevich
Postgraduate student
SPIN: 5286-6562; ORCID: 0009-0006-3492-0675
e-mail: alex290698@yandex.ru
Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow, Russia

Slavyanov Andrey Stanislavovich
Doctor of Economics, associate Professor of the Department
SPIN: 9534-6825 ORCID: 0000-0001-9177-6215
e-mail: aslavianov@mail.ru
Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow, Russia

Khrustalev Evgeny Yurievich
Doctor of Economics, Chief Researcher
ORCID: 0000-0002-3267-104X
SPIN: 1618-1843
e-mail: stalev777@yandex.ru
Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Under the conditions of external restrictions, it is of particular importance to provide the production of agricultural engineering not only with objects of labor, but also with tools, on the availability of which the fulfillment of contractual obligations by the enterprise depends. The article deals with the organization of the tool economy at the enterprise in conditions of stability and external restrictions. The analysis of the typical structure and functions of the enterprise tool service has been carried out. The article shows that providing an enterprise with tools based on intersectoral cooperation is effective in conditions of relative stability. A significant part of the functions of the tool management departments and other services of the enterprise can be outsourced. The introduction of external restrictions on financial and logistical operations leads to failures in the production cycle, loss of stability of the enterprise and a halt in production. Particular attention should be paid to the restoration of worn tools and control over its operation. In the context of the predicted growth of external restrictions on the Russian economy, it is proposed to modernize the tool economy, equip it with modern equipment and

эксплуатацией. В условиях прогнозируемого роста внешних ограничений на российскую экономику предлагается провести модернизацию инструментального хозяйства, оснастить его современным оборудованием и наладить систему контроля и учета инструмента. Предложена организационная схема восстановления инструмента и приспособлений для машиностроительного предприятия. Разработанные авторами предложения позволят повысить устойчивость предприятия в современных условиях и обеспечить выполнение контрактных обязательств по поставкам машин и оборудования сельскохозяйственного назначения

Ключевые слова: ВНЕШНИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ, ИНФРАСТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО, МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА, УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

establish a system for monitoring and accounting for tools. We have proposed an organizational scheme for the restoration of tools and fixtures for a machine-building enterprise. The proposals developed by the authors will make it possible to increase the stability of the enterprise in modern conditions and ensure the fulfillment of contractual obligations for the supply of agricultural machinery and equipment

Keywords: EXTERNAL RESTRICTIONS, ENTERPRISE INFRASTRUCTURE, TOOL ECONOMY, PRODUCTION MODERNIZATION, ENTERPRISE SUSTAINABILITY, PRODUCTION SYSTEM

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-191-034>

Введение

Предприятия, выпускающие сельскохозяйственные машины и оборудование в настоящее время испытывают возрастающие потребности не только в комплектующих изделиях, приборах, материалах, но и в качественном и надежном инструменте. Сельскохозяйственные машины работают в сложных климатических условиях, испытывают значительные циклические ударные и температурные нагрузки и должны обладать особой надежностью, которая обеспечивается высоким качеством деталей, узлов и агрегатов, из которых состоит сельхозтехника. Важнейшим фактором, влияющим на технические показатели выпускаемой сельскохозяйственной техники, является использование определенной технологией инструмента и оснастки. Для стабильного выпуска высококачественной продукции, основному производству предприятия необходима поддержка комплекса вспомогательных подразделений и служб, которые обеспечивают производственный процесс услугами и средствами труда.

<http://ej.kubagro.ru/2023/07/pdf/34.pdf>

Инфраструктура является подсистемой предприятия, обеспечивающая бесперебойную работу основного вида деятельности – выпуск продукции. Промежуточным результатом функционирования инфраструктуры является оказание услуг подразделениям основного производства, а конечным – выпуск реализуемой на рынке продукции предприятия.

Инфраструктура современного машиностроительного предприятия включает в себя:

- энергетическую службу, которая снабжает предприятие электроэнергией, водой, теплом, очистными сооружениями и сжатым воздухом;

- складское хозяйство, предназначенное для хранения, сортировки и комплектования материалов, топлива, полуфабрикатов и готовой продукции;

- транспортное хозяйство, предназначенное для перемещение различных грузов, заготовок, готовых изделий внутри участка, между цехами предприятия, а также внешним транспортом, доставляющим готовую продукцию. потребителям и др.;

- ремонтные подразделения, которые устраняют производственные аварии и осуществляют ремонт и обслуживание технологического и вспомогательного оборудования и транспортных средств;

- инструментальное хозяйство, которое обеспечивает производственный процесс инструментом и технологической оснасткой.

Обеспечение современного предприятия инструментом и технологической оснасткой является важной задачей, от решения которой зависит выполнение контрактных обязательств. Качественный инструмент и технологическая оснастка являются одним из определяющих факторов нормального протекания производственного процесса. Следует отметить, что уровень качества инструмента и технологической оснастки

значительно влияет на показатели эффективности производственного процесса предприятия. Инструментальное хозяйство относится к инфраструктурным подразделениям предприятия и играет важную роль в обеспечении выполнения плановых заданий. Инструмент – сверла, резцы, фрезы, штампы и др. являются важные элементы производственной системы, посредством которых осуществляют контакт средств производства с предметом труда, меняют его форму и свойства. Даже при наличии высокоточного оборудования, отсутствие качественного инструмента не позволит предприятию выпускать продукцию с заданными характеристиками. В условиях нестабильности, вызванной санкциями и внешними ограничениями, проблема организации инструментального хозяйства приобретает особую значимость и актуальность [1].

Результат

Инструментальное хозяйство представляет собой комплекс специальных подразделений предприятия, в функции которого входит обеспечение производственного процесса технологической оснасткой и инструментом, на которое возложено решение следующих задач:

- оценка потребностей производства в технологическом инструменте и оснастке;
- определении потребности в инструменте контрольно-измерительного назначения;
- восстановление инструмента и ремонт технологической оснастки;
- планирование закупок инструмента;
- изготовление инструмента и техоснастки;
- организация технического надзора и контроля за эксплуатацией инструмента и техоснастки;
- организация хранения, распределения и учета инструмента.

Структура инструментального хозяйства машиностроительного предприятия зависит от его специализации и базовых технологий,

используемых в производстве продукции. Состав подразделений инструментального хозяйства предприятия представлена на рис. 1.

Управляющим звеном системы инструментального хозяйства является инструментальный отдел, который состоит, в зависимости от объемов и номенклатуры выпускаемой продукции, из следующих подразделений:

- планово-производственное бюро;
- бюро закупок;
- бюро надзора за эксплуатацией инструмента.

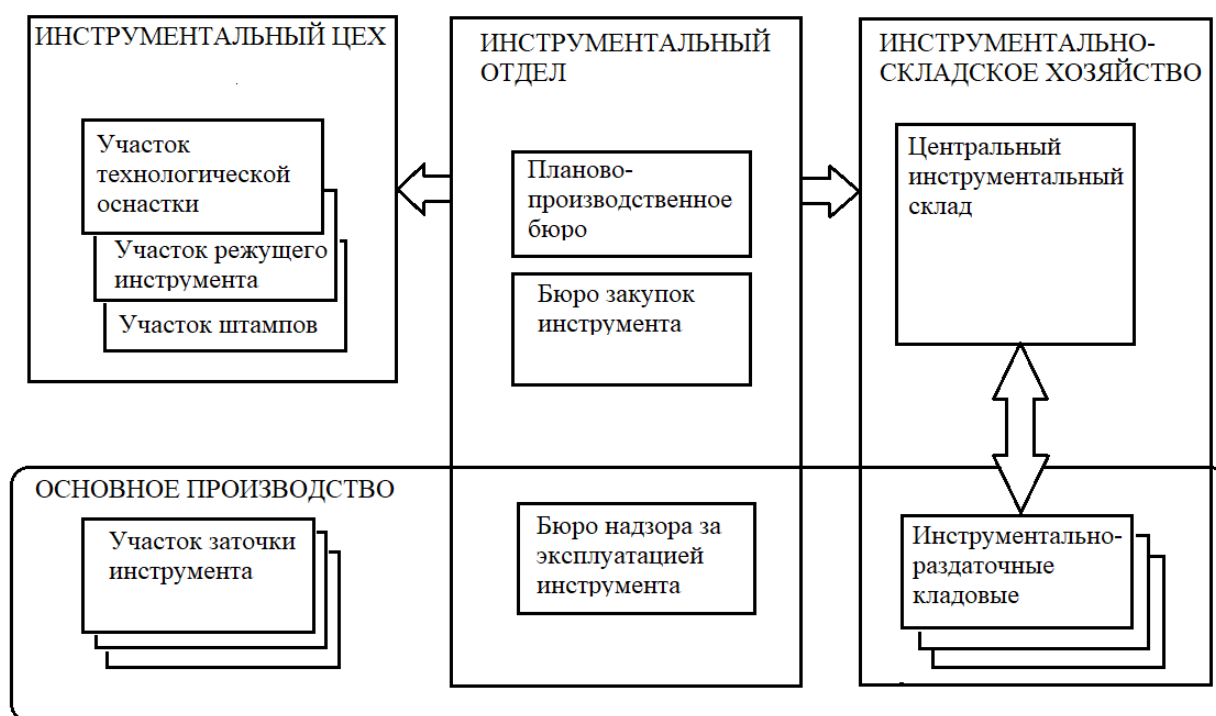


Рисунок 1. Состав инструментального хозяйства предприятия (составлено авторами)

В планово-производственном бюро составляются планы по расходу и изготовлению инструмента, осуществляется оперативное планирование и контроль хода выполнения заказов, рассчитывается потребность инструментального цеха в материалах, стандартных деталях и покупных изделиях, ведется учет рабочего времени.

Бюро закупок формирует планы закупок и оформляет заявки на приобретение инструмента и приспособлений у внешних фирм-поставщиков.

Бюро надзора осуществляют контроль за расходом отпускаемого инструмента и приспособлений, следят за соблюдением правил эксплуатации инструмента.

Снабжение производственных цехов предприятия осуществляется через инструментально-раздаточные кладовые, которые собирают изношенный инструмент и выдают новый в соответствии с потребностями технологического процесса. Новый и восстановленный инструмент и оснастка поступают из центрального инструментального склада, который, в свою очередь, пополняется за счет закупок и поступлений из инструментального цеха.

Основная проблема, связанная с организацией системы инструментооборота заключается в отсутствии возможности отследить движение инструмента после его поступления на завод, для чего на предприятии должна быть организована единая система кодирования инструмента.

Инструментальный цех

Инструментальный цех (ИЦ) представляет собой структурное подразделение предприятия, в задачи которого входит:

- изготовление новых инструментов и инновационной технологической оснастки для использования на собственном предприятии и по договорам с другими предприятиями;
- производство сборочных единиц и запасных частей для комплексной технологической оснастки;
- ремонт и совершенствование инструмента и оснастки.

В состав ИЦ входят участки и подразделения:

- участок штампов;

- участок технологической оснастки;
- участок режущего инструмента;
- термический участок;
- заготовительный участок;
- участок технического контроля.

Можно отметить, что инструментальное хозяйство требует специализированное оборудование и материалы, высококвалифицированных специалистов и особых условий труда, обеспечивающих необходимое качество инструмента [2]. Как показал опрос, проведенный авторами на предприятиях отрасли, большинство операций по восстановлению инструмента и изготовлению оснастки проводится вручную высококвалифицированными слесарями-инструментальщиками. Потребности в новых инструментах и приспособлениях резко возрастает при изменении технологии основного производства или при переходе на новую продукцию. Как правило, мощности инструментального цеха в этот период не хватает и предприятие несет дополнительные издержки на привлечение специалистов для работы во внеурочное время.

Если специализированное оборудование и материалы еще можно приобрести, то найти и мотивировать квалифицированных рабочих и специалистов гораздо сложнее, в связи с чем к решению задачи инструментального обеспечения основного производства подключились фирмы, специализирующиеся на поставках инструментов и приспособлений (далее фирма). В условиях прогнозируемого стабильного состояния внешней среды сотрудничество с поставщиками инструмента и приспособлений позволяет значительно повысить эффективность производства. Долгосрочные контракты на обслуживание приспособлений и инструментов позволяют высвободить производственные площади, а квалифицированных специалистов задействовать на других ответственных

участках. Фирма периодически изымает из производственного процесса потерявший свои свойства инструмент, проводит его замену и своевременное обслуживание технологической оснастки и приспособлений. Причем обслуживание и ремонт может проводится фирмой без остановки технологического процесса основного производства. Сложившиеся конкурентные отношения на рынке инструментального обеспечения позволяют заказчику выбрать оптимальную по стоимости, объемам и срокам предоставления услуг фирму. С другой стороны, фирмы, набирая соответствующий портфель заказов, могут планировать свою деятельность по изготовлению и закупке инструмента для своих партнеров. Кооперация в области инструментаобеспечения предприятий отрасли наиболее эффективна в условиях относительной стабильности. Для развития многоотраслевой кооперации в этой сфере рекомендуется использовать метод и модели автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ), предложенного учеными Кубанского Государственного Аграрного университета Т. П. Барановской и Е. В. Луценко [3].

Обсуждение

В условиях внешних ограничений и вызванных ими логистических сбоев, планирование закупок инструмента и приспособлений становится затруднительным. Контракты с фирмами могут быть сорваны в силу внешних, независящих от договаривающихся сторон причин (форс-мажор), в результате чего существенно возрастают производственные риски, в число которых входят брак, замедление или полная остановка конвейерных линий, срывы плановых заданий и следующие за ними штрафные санкции от потребителей. Задержки по расчетам с поставщиками, заработной плате, кредитами и бюджетом, создают угрозу банкротства предприятия.

В этих условиях для крупного машиностроительного предприятия наличие собственного инструментального хозяйства, представляется особенно важным и необходимым. Особое внимание следует уделить вопросам восстановления инструмента, которое обеспечивает значительную экономию дефицитных инструментальных сталей и трудовых ресурсов. Восстановление позволяет существенно сократить потребности предприятия в новом инструменте, снизить сформировавшуюся зависимость от зарубежных поставок и колебаний курсов валют. Восстановленный инструмент практически не отличается по своим характеристикам от нового, а затраты на его реконструкцию могут отличаться более, чем на порядок.

Процесс восстановления инструмента осуществляется по следующей схеме (рис. 2).

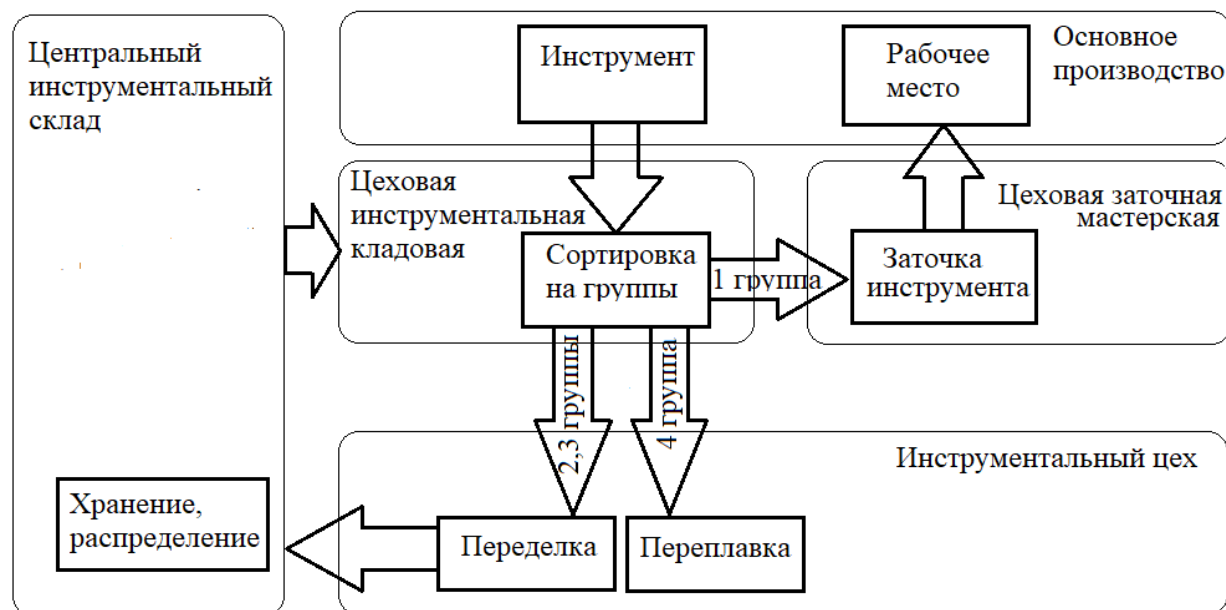


Рисунок 2. Схема процесса восстановления инструмента на машиностроительном предприятии (составлено авторами)

После окончания смены весь инструмент сдается в цеховую инструментально-раздаточную кладовую, из которой он поступает на специальный сортировочный пункт, где выделяются следующие группы:

- 1) инструмент требует заточки и может эксплуатироваться дальше;
- 2) инструмент подлежит переделке;
- 3) инструмент может служить заготовкой для других инструментов;
- 4) лом инструментальной стали.

Инструмент, требующий заточки, направляется в цеховые заточные мастерские, а другие группы перемещаются в инструментальный цех. Инструмент второй группы может быть переделан на меньший размер, например, изношенные длинные сверла могут быть переделаны на более короткие. Из инструмента третьей группы изготавливают пластины или инструмент других типоразмеров, например, червячная фреза может служить заготовкой для цилиндрической. Лом инструментальной стали идет, как правило, на переплавку.

В целях снижения импортозависимости и повышения автономности предприятия, инструментальный цех необходимо оснастить оборудованием для изготовления керамических пластин, которые используются в качестве режущего элемента в токарных и фрезерных работах. Применение керамических пластин позволяет с высокой скоростью обрабатывать высокопрочные материалы, и их использование заложено в большинстве технологических процессов обработки металлов резанием.

Особое внимание необходимо уделить организации контроля за эксплуатацией инструмента, которая должна базироваться на специально созданной системе кодирования и учета. Кодирование позволяет оптимизировать инструментооборот на предприятии, своевременно, не дожидаясь разрушения инструмента, направлять его в ремонт и заточку.

Заключение

В условиях неопределенности и риска [4, 5] в производственной системе особую важность приобретает свойство устойчивости, или способность системы возвращаться в прежнее состояние после внешнего

воздействия. В случае возникновения угроз или нанесения ущерба предприятию, оно должно самостоятельно нивелировать последствия негативных событий, не рассчитывая на помощь извне. Система должна обладать способностью восстанавливаться и инфраструктура предприятия здесь играет особенно важную роль. Инструмент, который используется в основном производстве, является особенно важным элементом производственной системы, без которого невозможно изготовить качественную сельхозтехнику в необходимых объемах, в связи с чем считаем, что в условиях нестабильности необходимо модернизировать собственное инструментальное хозяйство таким образом, чтобы максимально исключить влияние агрессивной внешней среды на производственный процесс. Ресурсы предприятия следует направить прежде всего на восстановление и изготовление инструмента и технологической оснастки. Предложенные авторами подходы могут повысить устойчивость предприятия к негативным внешним воздействиям и позволят удержать занятые на рынке сельхозтехники позиции.

Список литературы

1. Хрусталеv Е.Ю., Славянов А.С. Проблемы разработки национальной инвестиционной стратегии в условиях финансовой нестабильности // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2009. № 6. С. 35-43.
2. Бобков А.Н., Славянов А.С. Особенности организации производственного процесса и инструментального хозяйства в условиях нестабильности // Экономика и бизнес: теория и практика. 2023. № 7. С. 15-19.
3. Луценко Е.В., Барановская Т.П. Применение автоматизированного системно-когнитивного анализа для прогнозирования развития многоотраслевой корпорации // Научный журнал КубГАУ. 2017. №132 (08). С. 1-7.
4. Хрусталеv Е.Ю. Методы оптимизации инвестиций в производственную инфраструктуру наукоемких и высокотехнологичных предприятий в условиях неопределенности и риска // Аудит и финансовый анализ. 2018. № 2. С. 257-263.
5. Хрусталеv Е.Ю., Елизарова М.И., Славянов А.С. Производственные риски и экономические опасности современных наукоемких производств // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. 2016. № 3. С. 326-342.

List of references

1. Hrustalev E.Ju., Slavjanov A.S. Problemy razrabotki nacional'noj investicionnoj strategii v uslovijah finansovoj nestabil'nosti // Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'. 2009. № 6. S. 35-43.
2. Bobkov A.N., Slavjanov A.S. Osobennosti organizacii proizvodstvennogo processa i instrumental'nogo hozjajstva v uslovijah nestabil'nosti //Jekonomika i biznes: teorija i praktika. 2023. № 7. S. 15-19.
3. Lucenko E.V., Baranovskaja T.P. Primenenie avtomatizirovannogo sistemno-kognitivnogo analiza dlja prognozirovanija razvitija mnogootraslevoj korporacii // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2017. №132 (08). S. 1-7.
4. Hrustalev E.Ju. Metody optimizacii investicij v proizvodstvennuju infrastrukturu naukoemkih i vysokotehnologichnyh predpriyatij v uslovijah neopredelennosti i riska // Audit i finansovyj analiz. 2018. № 2. S. 257-263.
5. Hrustalev E.Ju., Elizarova M.I., Slavjanov A.S. Proizvodstvennye riski i jekonomicheskie opasnosti sovremennyh naukoemkih proizvodstv // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGAU. 2016. № 3. S. 326-342.