

УДК 658.22-658.511

doi:10.20998/2413-4295.2020.03.02

СОВРЕМЕННЫЙ ПУТЬ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ, КАК ОСНОВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ УКРАИНЫ

И. М. ДЕГТЯРЕВ^{1*}, А. А. НЕШТА¹, Н. Ф. САМАРДАК²

¹ кафедра технологии машиностроения, станков и инструментов, Сумский государственный университет, Сумы, УКРАИНА

² ПАО «Сумский завод «Насосэнергомаш», Сумы, УКРАИНА

*e-mail: ivan_dehtiarov@tmvi.sumdu.edu.ua

АННОТАЦИЯ Анализируется проблема подготовки специалистов заведениями высшего образования в области проектирования и изготовления насосного оборудования для предприятий Украины. В работе детально рассмотрена организационная структура, присущая предприятиям машиностроения Украины и стран СНГ, и выполнено ее сравнение со структурой предприятий развитых стран с рыночной экономикой. Выявлены причины низкой конкурентоспособности машиностроительных предприятий Украины и предложены пути их решения. Приведены примеры организации структуры предприятий Украины специализирующихся на изготовлении насосного оборудования, а также показано влияние их структуры на конкурентоспособность. На основе анализа структурных схем взаимодействия отделов и бюро предприятий насосостроения Украины и развитых стран, а также потребностей рынка труда определен круг обязанностей современного инженерно-технического работника для конкурентоспособного предприятия. Показана роль современных инженерно-технических работников в конкурентоспособности продукции. Предложен новый термин – «инженер-разработчик», который наиболее точно характеризует современного инженерно-технического работника и отвечает потребностям рынка труда. Сформированы требования к инженерно-техническим работникам предприятий Украины в области насосостроения. Предложено объединение функций конструкторских, технологических подразделений и отдела маркетинга в подразделение инженера-разработчика для сокращения времени выпуска продукции, что позитивно отразится на конкурентоспособности предприятия. В работе приведена методика подготовки данных кадров с точки зрения потребностей производства на базе заведений высшего образования в рамках углубленного межкафедрального сотрудничества на основе кафедр технического направления при содействии кафедр управления и экономики. В методике приведены этапы подготовки будущих специалистов, включающие отбор и формирование групп, руководство, и процесс трудоустройства, а также перечень базовых, и дополнительных дисциплин для студентов образовательно-профессиональной программы «Гидравлические машины и аппараты» и смежных с ней.

Ключевые слова: машиностроение; насосостроение; конкурентоспособность; опытный образец; инженер-разработчик; эффективность; предприятие

THE MODERN WAY OF ENGINEERING WORKERS TRAINING AS THE BASIS FOR THE COMPETITIVENESS INCREASING OF UKRAINE'S MACHINE-BUILDING ENTERPRISES

I. DEHTIAROV¹, A. NESHTA¹, N. SAMARDAK²

¹ Department of Manufacturing Engineering, Machines and Tools, Sumy State University, Sumy, UKRAINE

² PAO «Sumy plant «Nasosenergomash» Sumy, UKRAINE

ABSTRACT It is analyzed the problems of specialists training by higher education institutions in the field of designing and manufacturing pumping equipment for enterprises in Ukraine. In the work examines details organizational structure inherent in engineering enterprises of Ukraine and the CIS countries, and comparativeness it with the structure of enterprises in developed countries with a market economy. The reasons for the low competitiveness of engineering enterprises in Ukraine are identified and ways to solve them are proposed. Examples of the organization structure of Ukrainian enterprises specializing in pumping equipment manufacture are given, and the influence of their structure on competitiveness is shown. Based on the analysis of the structural schemes of interaction between departments and bureaus of pumping enterprises in Ukraine and developed countries, as well as the needs of the labor market, the responsibilities of a modern engineering worker for a competitive enterprise are determined. The role of modern engineering workers in the competitiveness of products is shown. In article proposed a new term – “engineer-creator”, which most accurately characterizes the modern engineering and technical worker and meets the needs of the labor market. Requirements for engineering and technical workers of Ukrainian enterprises in the field of pump engineering have been formed. It is proposed to combine the functions of design, technological units and the marketing department into a subdivision of an engineer-creator to reduce production time, which will be positively affects by the competitiveness of the enterprise. In the article presents a methodology for training these personnel from the point of view of production needs on the basis of higher education institutions as part of in-depth inter-department cooperation on the basis of technical departments with the assistance of management and

economics departments. The methodology describes the stages of training of future specialists, including the selection and formation of groups, management, and the process of employment, as well as a list of basic and additional disciplines for students of the educational and professional program "Hydraulic Machines and Devices" and related ones.

Keywords: *mechanical engineering; pump engineering; competitiveness; prototype; engineer-creator; efficiency; enterprise*

Введение

В современном мире машиностроение является одной из главных образующих отраслей экономики любого развитого государства. С развитием других отраслей экономики (добывающая, аграрная и др. отрасли), которые являются потребителями продукции машиностроения, его важность для технического прогресса страны постоянно возрастает. Изобретение материалов с новыми свойствами и запросы потребителей вынуждают машиностроительную отрасль постоянно совершенствовать подходы к изготовлению качественной и конкурентоспособной продукции, как для внутреннего, так и для внешнего рынка.

В настоящее время в машиностроении страны все еще продолжается переход к организации деятельности и управления в условиях рыночных отношений. При этом одну из главных ролей играет тот факт, что структура данного сектора мирового рынка уже сложилась, на нем действует жесткая конкуренция по всем видам продукции. В связи с этим перед предприятиями Украины стоит важная проблема – занять на мировых рынках подобающее место. Но на большинстве крупных предприятий Украины до сих пор не проведены изменения их структуры, которая диктуется основными требованиями рынка – минимальные сроки изготовления и максимальная технологичность продукции. Для этого необходимо совершенствовать управление предприятиями во всех аспектах их деятельности: планирование, производство и реализация продукции.

Машиностроение является большой отраслью с множеством разных направлений, а именно автомобилестроение, авиастроение, тракторостроение, станкостроение, приборостроение, общее машиностроение и т. д. Общее машиностроение включает в себя транспортное машиностроение (кроме автомобилестроения), производство технологического оборудования для промышленности и строительства, сельскохозяйственное машиностроение (кроме тракторостроения) и др. [1].

В Украине существующая структура серийных машиностроительных предприятий является результатом полученного от СССР наследства. Как и в других государствах СНГ, предприятия по регионам располагались в зависимости от наличия месторождений ресурсов, потребительского рынка и других факторов.

Для использования максимально достоверной и конкретной информации в дальнейшем будем, в качестве примера, анализировать насосостроение, которое относится к наиболее распространенной

части – общему машиностроению и в Сумской области представлено предприятиями: ПАО «Сумский завод «Насосэнергомаш», ПАО «Сумское НПО», ЧАО «Свесский насосный завод» и разработчиком их основной продукции АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт атомного и энергетического насосостроения» (ВНИИАЭН).

Благодаря такой концентрации потенциала в области проектирования и изготовления насосного оборудования город Сумы на данный момент в Украине является ведущим в области насосостроения.

Современное машиностроение характеризуется большой номенклатурностью продукции. Средние и крупные машиностроительные предприятия Украины на сегодняшний день не способны составить конкуренцию предприятиям развитых стран по многим причинам:

- высокие энергозатраты на выпуск изделий (примерно на 50–70% выше, чем аналогичные показатели предприятий развитых стран) [2-4];

- не соответствующее требованиям сегодняшнего дня, качество изготавливаемой продукции;

- большие затраты времени на выпуск продукции [5], в том числе связанные с организационной подготовкой при разработке и изготовлении новых изделий [6].

Первая причина может быть устранена лишь покупкой высокоэффективного оборудования и использованием заготовок с высоким коэффициентом использования материала.

Вторая причина устраняется путем введения и выполнения системы международных стандартов на предприятии и организации системы управления проектированием и производством машиностроительной продукции с использованием инструментария для контроля, анализа и управления согласно нормативным документам ДСТУ ISO 9000 [7].

Третья причина может быть устранена путем сокращения времени на конструкторскую, технологическую и организационную подготовку производства, что особенно актуально при большой номенклатуре выпуска изделий.

Одновременно с этим нужно учитывать, что и внутри страны формируется рынок продукции машиностроения с типовыми рыночными механизмами и отношениями, на котором действуют соответствующие субъекты: производители, потребители, институциональные органы. На нем, как и на мировом, действует жесткая конкуренция по всем видам продукции. В связи с этим перед машиностроительными предприятиями Украины стоит острейшая проблема – существенно повысить

эффективность своей деятельности. Так как основными характеристиками конкурентоспособного производства является минимальная цена и минимальные сроки выпуска продукции в сравнении с конкурентами. Как правило, эти два фактора являются противоположными, но в некоторых случаях потребители продукции в первую очередь нуждаются в минимальных сроках поставки, что является основным фактором. Это требование может быть обеспечено предприятиями, изготавливающими продукцию насосостроения, с новым для Украины подходом к проектированию и изготовлению продукции на предприятиях данного типа, с наличием отдела инженерно-технических работников новой формации, что позволит сократить сроки конструкторско-технологической подготовки производства и при прочих равных условиях иметь преимущество при проведении тендеров на изготовление продукции насосостроения.

По данным работы [8] в Украине с 2010 по 2016 годы наблюдается существенное снижение объемов производства в целом и продукции машиностроения в частности около 60% по сравнению с 2010 годом.

Повышение эффективности не может достигаться только экстенсивными методами, то есть только за счет роста инвестиций в отрасль. К тому же в настоящее время ресурсы в нашей стране весьма ограничены. В связи с этим для решения задач повышения эффективности основной деятельности машиностроительным предприятиям необходимо использовать, прежде всего, возможности, предоставляемые внутренними факторами. Среди этих факторов особое место занимает организация основной деятельности, которая формализуется в организационной структуре предприятия.

Единственной наилучшей организационной структуры не существует, изменение условий внутренней и внешней среды, как правило, требует ее перестройки [9,10]. Рыночная экономика существенно отличается от плановой в части организации как производства, так и управления, поэтому в машиностроительной промышленности нашей страны в настоящее время идет процесс совершенствования структур и систем управления. Поиск наилучших организационных решений не является проблемой отдельного предприятия, это массовое явление масштаба национальной экономики [11].

Более того, в последние годы выявлено достаточно много существенных недостатков в организации управления машиностроительными предприятиями. Отмечаются сложившаяся годами и до сих пор сохраняющаяся громоздкость аппарата управления, статичность организационной системы на этапах согласования с заказчиком (маркетинговый отдел), проектирования (конструкторский отдел) и изготовления (технологический отдел). Все эти недостатки приобретают особую остроту в условиях высокого темпа изменений и нестабильности как

внешней среды, так и внутренних переменных организаций, когда требуется оперативная адаптация к изменившимся условиям, то есть оперативное решение задач, поставленных заказчиком.

Цель работы

Обоснование возможности сокращения времени выпуска продукции путем объединения функций конструкторского, технологического бюро и отдела маркетинга в отделе инженера-разработчика.

Реализацией указанного пути будет подготовка данных специалистов на базе заведений высшего образования (ЗВО) в рамках углубленного межкафедрального сотрудничества на основе кафедр технического направления при частичном содействии кафедр экономики и управления.

Изложение основного материала

Исторически сложилось, что в Украине за годы независимости на большинстве средних и крупных машиностроительных предприятий остались схемы организации и работы отделов и бюро, как было организовано во времена плановой экономики.

Эта организация подразумевала при проектировании любого изделия (принципиально нового или схожего с аналогом) обязательный этап проектирования и изготовления опытного образца. Как правило, созданием новых изделий занимались научно-исследовательские институты, которые непосредственно создавались для обеспечения научно-проектной составляющей на предприятиях. Жизненный цикл создания нового насоса, а именно этапы проектирования, изготовления и испытаний занимал около 5 лет. При этом серийное производство начиналось только после окончания испытаний и получения на опытном образце технических характеристик согласно техническому заданию. В общем виде схема изготовления насосов предусматривала наличие конструкторского, технологического бюро, отдела маркетинга и отдела по производству и испытанию опытного образца со схемой взаимосвязей (рис. 1) [12].

Данная схема и в наше время практически не изменилась, так как продукция предприятий была направлена в основном на внутренний рынок и рынки государств СНГ, где действовали такие же организационные схемы и требования к качеству, а также связи предприятий, образовавшиеся ранее.

Но в связи с тем, что все государства живут в условиях рыночной экономики, стали существенно повышаться требования к качеству и срокам выпуска продукции [13-15]. В связи с этим, а также с необходимостью осваивать новые рынки сбыта, предприятиям Украины нужно быть конкурентоспособными на фоне предприятий других стран.



Рис. 1 – Структурная схема изготовления насосов на средних и крупных машиностроительных предприятиях в условиях плановой экономики

По результатам исследований [16,17] количество машиностроительных предприятий, занимающихся инновационной деятельностью постоянно уменьшается; доля реализованной инновационной продукции в общем объеме составляет лишь 3,5–4 %, а объем импорта высокотехнологичной продукции значительно превышает размеры собственного производства; уровень наукоемкости промышленного производства всего 0,3 %. Все это тормозит процесс создания конкурентоспособной продукции и как следствие – неспособность обеспечить другие отрасли экономики высокоэффективной собственной

продукцией, занять определенную нишу мирового машиностроения.

В странах западной Европы, США, Канады, Китая и других развитых странах большую часть как по количеству, объемам производства продукции и соответственно своего вклада в государственный бюджет занимают малые и средние предприятия. Так, например численность людей, занятых на малых предприятиях в Германии достигает 70%, Франции – 80%, США – 60%, Китае – 75%. В странах СНГ этот показатель не превышает 35% [18].

На предприятиях такого класса работает не более 250 человек, следовательно, каждый работник должен вносить максимальную эффективность в деятельность предприятия. То есть для поддержания конкурентоспособности организации штат сотрудников максимально оптимизирован, с четким распределением обязанностей и минимальными сроками выполнения.

В связи с этим на данных предприятиях с целью уменьшения непроизводственного времени, а именно времени на заключение договоров и согласование технического задания с заказчиками, разработкой конструкторской документации, разработкой технологической документации, техническим сопровождением выполнения заказа и проведением испытаний занимается одно структурное подразделение. Данное подразделение инженерно-технических работников состоит из сотрудников одинаковой квалификации и компетенции в рамках сферы деятельности предприятия. Каждый из сотрудников занимается собственным проектом, но является «взаимозаменяемым» с другими работниками отдела.

Таким образом, схема взаимосвязей отделов и бюро на предприятиях по изготовлению насосов в условиях рыночной экономики должна представлять собой структуру (рис. 2).

Как видно, данная схема предполагает отсутствие этапов опытного образца, участие в производстве отдела нормоконтроля и технологического контроля, что делает недопустимым ошибки со стороны разработчика на этапе проектирования.

Поэтому в связи реструктуризацией производства роль инженерно-технического работника крайне важна. В условиях современной рыночной экономики и ситуации на рынке труда Украины возникла потребность в высококвалифицированных современных инженерах в области насосостроения с формированием достаточно широкого круга обязанностей [19-21], которые как правило, выходят за рамки типовых должностных инструкций инженера-конструктора и инженера-технолога [22]. Потребность в данных сотрудниках продиктована необходимостью повышения эффективности деятельности предприятия за счет сокращения непроизводственных затрат времени, связанных с выпуском продукции.

Удовлетворение запросов рынка труда в области насосостроения может быть достигнуто двумя путями.

Первый путь – это привлечение на предприятие высококвалифицированных специалистов из сторонних организаций, в основном мелких частных фирм. Так как в настоящий момент данные специалисты могут развить необходимый уровень только на мелких предприятиях, где каждый сотрудник имеет несколько должностных обязанностей с высоким уровнем ответственности. Основным преимуществом данного пути является наличие высокой квалификации сотрудника и минимальные сроки адаптации к условиям работы предприятия. Недостатком является необходимость выплачивать большую зарплату во избежание «переманивания» сотрудника на предприятия-конкуренты.



Рис. 2 – Структурная схема изготовления насосов на машиностроительных предприятиях в условиях рыночной экономики

Второй путь – это воспитание высококвалифицированного специалиста в ЗВО в рамках углубленного межкафедрального сотрудничества с внедрением будущего специалиста в производственный процесс на этапе обучения. Такая подготовка должна проводиться

непосредственно под задачи предприятия–заказчика данного специалиста. Основным преимуществом такого варианта является отсутствие сроков адаптации к условиям производства, так как специалист приходит на рабочее место, зная свои обязанности и структуру работы предприятия. Первое рабочее место и создание комфортных условий труда с достойной заработной платой и поощрениями будут способствовать профессиональному развитию сотрудника и формирования доверительных отношений с предприятием. При этом процесс обучения нужно сформировать по специальному графику, с основным упором на выполнение учебных задач, привязанных к конкретному производству, например насосостроение, которое и рассматривается в статье. Недостатком такого подхода к воспитанию специалиста, с точки зрения предприятия, является необходимость заранее проводить переговоры с будущим сотрудником и с ЗВО, а также около 2-х лет ожидать и оказывать всяческое содействие ЗВО в его подготовке.

В связи с вышесказанным для долгосрочной перспективы работы руководству предприятия более целесообразно выбрать второй путь создания надежного кадрового потенциала высокой квалификации при тесном сотрудничестве с ЗВО и решением производственных задач студентами в рамках хоздоговорных тематик. Участие в хоздоговорных тематиках студентов, занимающихся по специальному графику, поможет ускорить процесс их подготовки и постепенного вливания в структуру предприятия. Кроме того у предприятия появляется возможность решения актуальных производственных задач, в рамках уже профинансированной подготовки студентов занятых в хоздоговорной тематике.

Реальная потребность со стороны предприятий в высококвалифицированных инженерно-технических работниках новой формации, ставит перед ЗВО задачу готовности к возникшим запросам и возможности их выполнить.

Исходя из вышесказанного, обязанности инженерно-технических работников подвергнутся сильным изменениям и расширению. В связи с этим предлагается в терминологии отойти от традиционных названий квалификаций инженерно-технических работников согласно перечню (например инженер-конструктор, инженер-технолог) и ввести термин – **инженер-разработчик**.

Также стоит отметить, что с переходом на другое название общеобразовательных квалификационных программ для студентов уровней бакалавр и магистр не предусмотрено название квалификации инженер-конструктор и инженер-технолог.

Обсуждение результатов

Так как вводится новый термин, то необходимо выделить круг полномочий и обязанностей, которые будут входить в функции инженера-разработчика:

1) Разработка технического задания на изготовление изделия и участие в переговорах. Это предполагает ведение прямых переговоров с представителями заказчика по техническим вопросам, срокам изготовления/поставки. Прямые переговоры должны делегироваться инженеру-разработчику юридическим лицом от предприятия в процессе выполнения договора (контракта).

2) Руководство или самостоятельная разработка конструкции изделия согласно техническому заданию. Под этим следует понимать, что разработка технической документации проводится непосредственно одним человеком. В случае масштабного проекта ответственный инженер-разработчик собирает рабочую группу из минимально необходимого количества специалистов для выполнения заказа в установленные сроки.

3) Контроль выполнения календарного плана на этапе проектирования/разработки. Этот пункт предполагает ежедневное отслеживание сроков, указанных в календарном плане и оперативное принятие мер в случае форс-мажорных ситуаций с конечной целью выпуска изделия в оговоренный с заказчиком срок. Ответственность за невыполнение сроков полностью лежит на инженер-разработчике.

4) Сопровождение и контроль процесса подготовки производства. Инженер-разработчик должен донести до начальника производства содержание разработки. В ответ начальник производства должен оценить возможности производства на предмет изготовления разработанного изделия и в случае затруднений с качественным выполнением и сроками изготовления изложить их инженеру-разработчику. При этом инженер-разработчик должен способствовать убеждению соответствующих служб в необходимости финансирования при решении имеющихся проблем для обеспечения качества и сроков изготовления.

5) Техническое сопровождение производственного процесса изготовления изделия. Это предполагает при необходимости проводить оперативные консультации на рабочих местах в цехе касательно изготовления, сборки изделия, а также вносить оперативные изменения в соответствующую документацию.

6) Техническое сопровождение испытаний изделия. Предполагает при необходимости проводить оперативные консультации в процессе испытаний и вносить изменения в конструкторскую документацию с целью обеспечения оговоренных техническим заданием показателей и характеристик изделия.

7) Техническое сопровождение пуско-наладочных работ на территории заказчика. Это предполагает полный контроль за процессом и сроками установки и наладки изделия согласно техническому заданию и договору.

8) Контроль подписания актов выполненных работ. Предполагает преследование интересов предприятия и контроль за подписанием актов выполненных работ.

9) Техническое сопровождение регламентного обслуживания согласно договору (если такое предусмотрено пунктами договора).

Вследствие достаточно обширного круга обязанностей инженера-разработчика и его востребованности на предприятиях насосостроения, а также отсутствие опыта подготовки таких специалистов в ЗВО необходимо предложить методику подготовки данных кадров ЗВО в рамках углубленного межкафедрального сотрудничества на базе кафедр технического направления при частичном содействии кафедр экономики и управления.

Методика необходима для понимания процесса становления инженера-разработчика, а также необходимой материально-технической и образовательной составляющих для этого.

Методика подготовки инженерно-технических работников включает в себя описание процесса отбора студентов, наличие необходимого перечня базовых дисциплин, что предшествуют подготовке и дисциплин для изучения, которые необходимы для обучения современных инженеров. Далее приведена методика подготовки инженеров-разработчиков в области насосостроения, которая включает в себя:

1. Отбор студентов 3-го курса с помощью анкетирования. При анкетировании должны быть отобраны заинтересованные в профессии инженера-разработчика студенты в области насосостроения.

2. По результатам тестового контроля базовых дисциплин и собеседования отбираются группы не более 7 человек [23,24].

В перечень базовых дисциплин при данном контроле должны входить дисциплины, которые изучались студентами по их образовательно профессиональным программам на 1–3 курсах:

- начертательная геометрия и инженерная графика;
- высшая математика;
- высшая физика;
- гидравлика и гидропневмоприводы;
- технологические основы машиностроения;
- иностранный язык;
- взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения;

При этом общее количество студентов, которые должны проходить подготовку инженера-разработчика, должно минимум в 2–3 раза превышать

востребованное предприятием количество будущих сотрудников.

3. Для отобранных студентов образовательной профессиональной подготовки «Гидравлические машины и аппараты» необходимо сформировать специальный график, с упором на выполнение учебных задач, привязанных к конкретному производству.

4. Заключение с предприятиями договора о целевой подготовке группы студентов. Решение о последующем трудоустройстве необходимого количества для предприятия инженеров-разработчиков принимается по результатам защиты дипломного проекта и прохождении собеседования на предприятии.

5. Составление отдельного расписания занятий в университете для отобранной группы студентов и графика их посещения предприятия.

6. Назначение руководителей от ЗВО и предприятия для управления процессом подготовки группы студентов.

7. В качестве дополнительных дисциплин к дисциплинам образовательной профессиональной программы «Гидравлические машины и аппараты» есть:

- технология обработки типовых деталей и сборки машин;
- теоретические основы технологии производства деталей и сборки машин;
- научные основы сборки машин;
- размерный анализ конструкций;
- технологическая оснастка;
- металлообрабатывающее оборудование;
- экономика предприятия;
- менеджмент предприятия;
- основы конструирования контрольно-измерительных приспособлений;

8. Изучение студентами структуры предприятия, технологических процессов проектирования и изготовления насосов с использованием возможностей, заложенных в существующих договорах о филиалах кафедр на предприятии.

9. Совместная разработка с руководителем от предприятия тем дипломных проектов, направленных на решение актуальных производственных задач.

10. Проведение защиты дипломных проектов на предприятии с демонстрацией решенных производственных задач или их частей.

11. Отбор необходимого количества инженеров-разработчиков в процессе собеседования после защиты дипломных проектов и их трудоустройство.

Выводы

Выполнен анализ организационной структуры, которая была присуща серийным машиностроительным предприятием Украины и стран

СНГ. Сравнение ее со структурой предприятий развитых стран с рыночной экономикой позволило выделить проблемы в управлении современных предприятий насосостроения Украины и привести пути их решения.

Предложено объединение функций конструкторских, технологических подразделений и отдела маркетинга в подразделение инженера-разработчика для сокращения времени выпуска продукции.

Составлены требования к инженерам-разработчикам для предприятий Украины в области насосостроения.

Предложен термин «инженер-разработчик», как наиболее соответствующий совокупности функций современных инженерно-технических работников.

Разработана методика подготовки инженеров-разработчиков на базе заведений высшего образования в рамках углубленного межкафедрального сотрудничества на базе кафедр технического направления при содействии кафедр экономики и управления. Это позволит довести квалификацию выпускников образовательной профессиональной программы «Гидравлические машины и аппараты» до требований, предъявляемых к инженерам-разработчикам в области насосостроения.

Дальнейшие исследования будут направлены на конкретизацию и корректировку методики подготовки инженеров-разработчиков в рамках сотрудничества с предприятиями-заказчиками и распространения опыта внедрения методики на другие области машиностроения.

Список литературы

1. Ковшев А. Н. *Технология машиностроения*. М.: Машиностроение, 1987. 320 с.
2. Баранчикова С. Г. *Управление машиностроительным предприятием : учебное пособие*. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. 252 с.
3. Zahraee S. M., Hashemi A., Abdi A. A., Shahpanah A., Rohani J. M. Lean manufacturing implementation through value stream mapping: A case study. *Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)*. 2014. № 68 (3). P. 119-124. doi: 10.11113/jt.v68.2957.
4. Venkataraman K., Vijaya Ramnath B., Muthu Kumar V., Elanchezhian C. Application of value stream mapping for reduction of cycle time in a machining process. *3rd International Conference on Materials Processing and Characterisation (ICMPC 2014), Procedia Materials Science*. 2014. 6. P. 1187-1196. doi: 10.1016/j.mspro.2014.07.192.
5. Rahani A. R., Al-Ashraf M. Production flow analysis through value stream mapping: a lean manufacturing process case study. *2nd International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors*. Sarawak, Malaysia, 2012. № 41. P. 1727-1734. doi: 10.1016/j.proeng.2012.07.375.

6. Aniket B., Pawar C., Waghmare A. Improving productivity by reducing cycle time through value stream mapping in pump manufacturing industry. *Proceedings of 7th IRF International Conference, 27th April-2014*. Pune, India. 2014. P. 25-28.
7. Ванько В. М., Приходько О. М. Шляхи побудови системи управління якістю машинобудівного підприємства на підставі ефективної методології якості та чинного нормативного забезпечення. *Вимірвальна техніка та метрологія*. 2018. № 79 (1). С. 70-75.
8. Kolinko N. Analysis of the machine-building sector in Ukraine and generation of the factor characteristics for the evaluation of the enterprise management effectiveness. *Технологический аудит и резервы производства*. 2016. № 5/4 (31). С. 16-20.
9. Kumar A., Rajenthirakumar D. Lean implementation through enhancing productivity in a pump industry. *International Journal of Engineering Research*. 2016. № 5 (5), P. 429-432. doi : 10.17950/ijer/v5s5/521.
10. Kathiriya J. J., Amareliya V. D., Kapadiya S. H. Production process analysis on manufacturing of hydraulic gear pump. *Mechanical Engineering: An International Journal (MEIJ)*. 2014. № 1. P. 39-55. doi: 10.5281/zenodo.3579641.
11. Шишкин Е. В. *Совершенствование организационной структуры управления машиностроительным предприятием*: дис. канд. техн. наук : 08.00.05, Шишкин Евгений Владимирович. Владимир, 2003. 146 с.
12. ДСТУ 8634: 2016. *Система розроблення та постановлення продукції на виробництво. Наставови щодо розроблення та поставлення на виробництво нехарчової продукції*. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 21 с.
13. Araujo L., Spring M. Services, products, and the institutional structure of production. *Industrial Marketing Management*. 2006. № 35 (7). P. 797-805. doi: 10.1016/j.indmarman.2006.05.013.
14. Joksic J., Nestic Z., Nusev S. Organization and management of the production process of the company. *10th International Scientific Conference "Science and Higher Education in Function of Sustainable Development" 06-07 October 2017*. Меѓавник–Drvengrad, Uzice. 2017. P. 7-12.
15. Schroeder A., Nebel T., Mainzinger C. Theoretical foundations of efficiently organizing production processes: using the example of combining organizational forms of component manufacture and internal transport. *Journal of Industrial Engineering*. 2014. № 2014, P. 1-27. doi:10.1155/2014/513190.
16. Zbyrannyk O. The formation of the competitiveness of the enterprises of machine-building complex of Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2016. № 2 (4). P. 35-40.
17. Sattarova K. T., Kokareva V. V., Pronichev N. D. Analysis of organization of production process on the basis of value stream mapping. *VII International Scientific Practical Conference «Innovative Technologies in Engineering» Materials Science and Engineering*. 2016. № 142. P. 1-6. doi: 10.1088/1757-899X/142/1/012102.
18. Захарова Н. В., Лабудин А. В. Малое и среднее предпринимательство в европейских странах: основные тенденции развития. *Управленческое консультирование*. 2017. № 12. P. 64-77. doi:10.22394/1726-1139-2017-12-64-77.
19. Сообщество менеджеров e-xecutive.ru. URL: <https://www.e-xecutive.ru/career/hr-management/1553325-inzheneriya-pochemu-ih-net-i-ne-budet> (дата звернення: 21.02.2020).
20. Сайт поиска работы №1 в Украине work.ua. URL: <https://www.work.ua/ru/jobs-инженер+машиностроения/> (дата звернення: 21.02.2020).
21. Исследовательский центр superjo. URL: <https://www.superjob.ru/research/articles/1210/inzhener-tehnolog/> (дата звернення: 21.02.2020).
22. Рубцова М. В. Проблема обеспечения управляемости в современных организациях и пути ее решения. *Санкт-Петербургский Университет телевидения и кино*. 2015. С. 211-217.
23. Гостенина В. И. *Социология управления: учебное пособие. Стандарт третьего поколения*. СПб.: Питер, 2013. 368 с.
24. Гладков И. С. *Менеджмент: учебное пособие. – 3-е издание, перераб. и доп.* Москва: ИЕ РАН Проспект, 2016. 216 с.

References (transliterated)

1. Kovshov A. N. *Технология машиностроения* [Manufacturing engineering]. Moscow. Manufacturing, 1987. 320 p.
2. Baranchikova S. G. *Upravleniye mashinostroitel'nyim predpriyatiyem: uchebnoye posobiye* [Engineering Management: a tutorial book], Ekaterinburg: Ural University Publ., 2015. 252 p.
3. Zahraee S. M., Hashemi A., Abdi A. A., Shahpanah A., Rohani J. M. Lean manufacturing implementation through value stream mapping: A case study. *Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)*, 2014, Vol. 68, no. 3, pp. 119-124. doi: 10.11113/jt.v68.2957.
4. Venkataraman K., Vijaya Ramnath B., Muthu Kumar V., Elanchezhian C. Application of value stream mapping for reduction of cycle time in a machining process. *3rd International Conference on Materials Processing and Characterisation (ICMPC 2014), Procedia Materials Science*, 2014, 6, pp. 1187-1196, doi: 10.1016/j.mspro.2014.07.192.
5. Rahani A. R., Al-Ashraf M. Production flow analysis through value stream mapping: a lean manufacturing process case study. *2nd International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors*. Sarawak, Malaysia, 2012, Vol. 41, pp. 1727-1734, doi: 10.1016/j.proeng.2012.07.375.
6. Aniket B., Pawar C., Waghmare A. Improving productivity by reducing cycle time through value stream mapping in pump manufacturing industry. *Proceedings of 7th IRF International Conference, 27th April-2014*. Pune, India Publ. 2014, pp. 25-28.
7. Vanko V. M., Prihodko O. M. Shlyakhy pobudovy systemy upravlinnya yakistyu mashynobudivnoho pidpryyemstva na pidstavi efektyvnoyi metodolohiyi yakosti ta chynnoho normatyvnoho zabezpechennya [Ways to build a quality management system for a machine-building enterprise on the basis of effective quality methodology and current regulatory support]. *Measurement Engineering and Metrology*, 2018, Vol. 79, no. 1, pp. 70-75.
8. Kolinko N. Analysis of the machine-building sector in Ukraine and generation of the factor characteristics for the evaluation of the enterprise management effectiveness.

- Technological audit and production reserves*, 2016, Vol. 5/4, no. 31, pp. 16-20.
9. Kumar A., Rajenthirakumar D. Lean implementation through enhancing productivity in a pump industry. *International Journal of Engineering Research*, 2016, Vol. 5, no. 5, pp. 429-432, doi : 10.17950/ijer/v5s5/521.
 10. Kathiriya J. J., Amareliya V. D., Kapadiya S. H. Production process analysis on manufacturing of hydraulic gear pump. *Mechanical Engineering: An International Journal (MEIJ)*, 2014, Vol. 1, pp. 39-55, doi: 10.5281/zenodo.3579641.
 11. Shishkin E. V. Sovershenstvovaniye organizatsionnoy struktury upravleniya mashinostroitel'nyim predpriyatiyem [Improving the organizational structure of machine-building enterprise management]: Ph. D. theses: 08.00.05, Shishkin Evgeny Vladimirovich. Vladimir Publ., 2003. 146 p.
 12. DSTU 8634: 2016. *Systema rozroblennya ta postanovlennya produktsiyi na vyrobnytstvo. Nastanovy shchodo rozroblennya ta postavlennya na vyrobnytstvo nekharchovoyi produktsiyi* [System of products development and launching into manufacture guidelines for drafting and launching into manufacture]. Kyiv: State Consumer Standard of Ukraine Publ., 2016. 21 p.
 13. Araujo L., Spring M. Services, products, and the institutional structure of production. *Industrial Marketing Management*, 2006, Vol. 35, no. 7, pp. 797-805, doi: 10.1016/j.indmarman.2006.05.013.
 14. Joksic J., Nesic Z., Nusev S. Organization and management of the production process of the company. *10th International Scientific Conference "Science and Higher Education in Function of Sustainable Development" 06-07 October 2017*. Mecavnik – Drvengrad, Uzice, 2017, pp. 7-12.
 15. Schroeder A., Nebl T., Mainzinger C. Theoretical foundations of efficiently organizing production processes: using the example of combining organizational forms of component manufacture and internal transport. *Journal of Industrial Engineering*, 2014, Vol. 2014, pp. 1-27, doi: 10.1155/2014/513190.
 16. Zbyrannyk O. The formation of the competitiveness of the enterprises of machine-building complex of Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies*, 2016, Vol. 2, no. 4, pp. 35-40.
 17. Sattarova K. T., Kokareva V. V., Pronichev N. D. Analysis of organization of production process on the basis of value stream mapping. *VII International Scientific Practical Conference "Innovative Technologies in Engineering" Materials Science and Engineering*, 2016, Vol. 142, pp. 1-6, doi: 10.1088/1757-899X/142/1/012102.
 18. Zakharova N. V., Labudin A. V. Maloye i sredneye predprinimatel'stvo v yevropeyskikh stranakh: osnovnyye tendentsii razvitiya [Small and medium-sized enterprises in European countries: the main development trends.]. *Management consulting*, 2017, Vol. 12, pp. 64-77. doi: 10.22394/1726-1139-2017-12-64-77.
 19. Community managers e-xecutive.ru. Available at: <https://www.e-xecutive.ru/career/hr-management/1553325-inzhener-y-pochemu-ih-net-i-ne-budet> (accessed: 21.02.2020).
 20. Job search site No. 1 in Ukraine work.ua. Available at: <https://www.work.ua/ru/jobs-инженер+машиностроения/> (accessed: 21.02.2020).
 21. Research Center superjob. Available at: <https://www.superjob.ru/research/articles/1210/inzhener-tehnolog/> (accessed: 21.02.2020).
 22. Rubtsova M. V. Problema obespecheniya upravlyayemosti v sovremennykh organizatsiyakh i puti yeye resheniya [The problem of ensuring manageability in modern organizations and ways to solve it]. *St. Petersburg University of Television and Cinema*, 2015, pp. 211-217.
 23. Gostenina V. I. *Sotsiologiya upravleniya: uchebnoye posobiye. Standart tret'yego pokoleniya* [Sociology of Management: a tutorial book. Third generation standard]. St. Petersburg: Piter Publ., 2013, 368 p.
 24. Gladkov I. S. *Menedzhment: uchebnoye posobiye. – 3-ye izdaniye, pererab. i dop.* [Management: a tutorial book. - 3rd edition, revised and add.]. Moscow. IE RAN Prospect Publ., 2016, 216 p.

Сведения об авторах (About authors)

Дегтярев Иван Михайлович – кандидат технических наук, Сумский государственный университет, старший преподаватель кафедры технологии машиностроения, станков и инструментов, г. Сумы, Украина; ORCID: 0000-0001-8535-987X; e-mail: ivan_dehtiarov@tmvi.sumdu.edu.ua.

Ivan Dehtiarov – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Senior Lecturer, Department of Manufacturing Engineering, Machines and Tools, Sumy State University, Sumy, Ukraine; ORCID: 0000-0001-8535-987X; e-mail: ivan_dehtiarov@tmvi.sumdu.edu.ua.

Нешта Анна Александровна – кандидат технических наук, Сумский государственный университет, ассистент кафедры технологии машиностроения, станков и инструментов, г. Сумы, Украина; e-mail: anna_neshta@tmvi.sumdu.edu.ua.

Anna Neshta – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Assistant, Department of Manufacturing Engineering, Machines and Tools, Sumy State University, Sumy, Ukraine; e-mail: anna_neshta@tmvi.sumdu.edu.ua.

Самардак Николай Филиппович – инженер, ПАО «Сумский завод «Насосэнергомаш», г. Сумы, Украина; e-mail: samardaknik@gmail.com.

Nikolai Samardak – engineer, PAO «Sumy plant «Nasosenergomash» Sumy, Ukraine e-mail: samardaknik@gmail.com.

Пожалуйста, ссылайтесь на эту статью следующим образом:

Дегтярев И. М., Нешта А. А., Самардак Н. Ф. Современный путь подготовки инженерно-технических работников, как основа для повышения конкурентоспособности машиностроительных предприятий Украины. *Вестник Национального технического университета «ХПИ». Серия: Новые решения в современных технологиях.* – Харьков: НТУ «ХПИ». 2020. № 1 (3). С. 9-18. doi:10.20998/2413-4295.2020.03.02.

Please cite this article as:

Dehtiarov I., Neshta A., Samardak N. The modern way of engineering workers training as the basis for the competitiveness increasing of Ukraine's machine-building enterprises. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2020, no. 1 (3), pp. 9-18, doi:10.20998/2413-4295.2020.03.02.

Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:

Дегтярьов І. М., Нешта А. О., Самардан М. П. Сучасний шлях підготовки інженерно-технічних працівників, як основа для підвищення конкурентоспроможності машинобудівних підприємств України. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2020. № 1 (3). С. 9-18. doi:10.20998/2413-4295.2020.03.02.

АНОТАЦІЯ Аналізується проблема підготовки фахівців закладами вищої освіти в області проектування і виготовлення насосного обладнання для підприємств України. У роботі детально розглянута організаційна структура, притаманна підприємствам машинобудування України і країн СНД, і виконано її порівняння зі структурою підприємств розвинених країн з ринковою економікою. Виявлено причини низької конкурентоспроможності машинобудівних підприємств України та запропоновано шляхи їх вирішення. Наведені приклади організації структури підприємств України, що спеціалізуються на виготовленні насосного обладнання, а також показано вплив їх структури на конкурентоспроможність. На основі аналізу структурних схем взаємодії відділів і бюро підприємств насособудування України і розвинених країн, а також потреб ринку праці визначено сферу обов'язків сучасного інженерно-технічного працівника для конкурентоспроможного підприємства. Показана роль сучасних інженерно-технічних працівників в конкурентоспроможності продукції. Запропоновано новий термін - «інженер-розробник», який найбільш точно характеризує сучасного інженерно-технічного працівника і відповідає потребам ринку праці. Сформовано вимоги до інженерно-технічних працівників підприємств України в області насособудування. Запропоновано об'єднання функцій конструкторських, технологічних підрозділів та відділу маркетингу в підрозділ інженера-розробника для скорочення часу випуску продукції, що позитивно відобразиться на конкурентоспроможності підприємства. В роботі наведено методику підготовки даних кадрів з точки зору потреб виробництва на базі закладів вищої освіти в рамках поглибленої міжкафедральної співпраці на основі кафедр технічного напрямку за сприяння кафедр управління та економіки. У методиці наведені етапи підготовки майбутніх фахівців, що включають відбір і формування груп, керівництво, і процес працевлаштування, а також перелік базових, і додаткових дисциплін для студентів освітньо-професійної програми «Гідравлічні машини та апарати» та суміжних з нею.

Ключові слова: машинобудування; насособудування; конкурентоспроможність; дослідний зразок; інженер-розробник; ефективність; підприємство

Поступила (received) 22.02.2020