

ПАРАДИГМА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В АСПЕКТЕ ГИДРОПРИВОДА

PARADIGM OF STUDENTS TRAINING IN THE ASPECT OF A HYDRAULIC DRIVE

Aleksandr M. Yakimovich

Vitaliy I. Yermalovich

Białoruski Narodowy Uniwersytet Techniczny
al. Niezależności 65
220127 Mińsk, Białoruś

Andrzej Jakubowski

Akademia Morska w Szczecinie
Zakład Mechaniki Technicznej
ul. Wały Chrobrego 1-2
70-500 Szczecin, Polska

e-mail: a.jakubowski@am.szczecin.pl

Abstract: The article considers the peculiarities of preparing students in the aspect of hydraulic drive, which amounts to the development of a qualitatively new concept. Quality is evidenced by the results in the form of an increase in the value of the labor frame and demand in the market, the ways and methods of achieving which are embedded in the formed paradigm. In the center of attention there is the discipline "Hydraulic drive", within the framework of which the problems of effective development of discipline are considered. Proposed technique allows to increase the level of organization, planning and coordination of the educational process in order to obtain a class of elite specialists in the engineering field.

Keywords: hydraulic drive, paradigm, audience lessons, elite specialists, process map, SADT methodology, the value of an engineer.

Введение

Современные требования к инженеру ультимативны: необходимо успевать адаптироваться к стремительно развивающемуся производству. Интенсивное развитие машиностроительной индустрии ведёт к превращению работника из основной фигуры производства в придаток машины. Специализация привела к расчленению способностей работника на качественно самостоятельные стороны, которые по отдельности составляют его содержание. В итоге, потенциальный трудовой кадр усредняется, ему характерны закомплексованность и узкоспециализированные знания. Динамика комплексной автоматизации и механизации неуклонно ведёт к переменам в вопросе разделения труда. Находясь на границе инновационной фазы развития общества, ключевая роль отводится знаниям как непосредственному способу консолидации позиций на рынке труда. Закономерна проблема повышения эффективности труда. Решая эту задачу, необходимо пересмотреть старые принципы специализации и обратить внимание на взаимосвязь между дисциплинами.

Активно формируется методология реинжиниринга — радикальной перестройки процессов в ответ на требования динамично изменяющейся окружающей среды, когда потребитель диктует: что, когда, в каком виде он хочет получить и по какой цене. Ключевым фактором является процесс, который имеет набор последовательных действий и создает ценность для потребителя. Ценность результатов, которую может обеспечить специалист заинтересованным в этом людям, хорошо коррелирует с доходом и привилегиями.

Внедрение дисциплины «Гидропривод» в процесс подготовки инженеров обусловлено необходимостью в элитных специалистах, которые занимают устойчивую позицию на рынке труда, характеризующую преобладанием инновационных пионерских проектов по созданию принципиально новых технологий и образцов техники, интегрирующих междисциплинарные знания в конкретных объектах производства.

Парадигма подготовки студентов в аспекте гидропривода направлена на повышение качества и ценности их как будущих инженеров, способных

удовлетворить требованиям современного производства.

Теоретическая поддержка в преддверии изучения дисциплины

Студент для достижения инженерной квалификации должен освоить, в том числе, дисциплину «Гидропривод», которая вводится на 3 курсе (6 семестр) и вызывает у студентов ряд трудностей, обуслов-

ленных пробелами в знаниях и неспособностью сочетать разносторонний материал. На рис. 1 приведена система знаний, которую студенту желательно освоить для лучшего понимания и изучения дисциплины. Система включает в себя как фундаментальные, так и общетехнические знания. Здесь можно отметить, что перечень дисциплин является достаточно обширным и разносторонним, что, в свою очередь, требует значительных трудов для освоения дисциплины «Гидропривод».



Рис. 1. Система знаний, необходимая для изучения дисциплины «Гидропривод».

Ввиду целого комплекса знаний значительная роль отводится грамотной разработке методологии, которая при минимизации ущерба мотивации студента стала бы «трамплином» в достижении лучших результатов в освоении дисциплины. Обучение должно формироваться на основе актуальных мотивов учащихся, должно заполнять пробелы в знаниях и, тем самым, создавать рациональную основу для использования имеющихся знаний.

По той причине, что курс гидропривода является емким и концентрированным, образовательный процесс основан на двух составляющих: лабораторной и лекционной части. Эти составляющие учебного процесса должны быть строго координированы и дополнять друг друга. Подготовка осложняется тем обстоятельством, что качество освоения дисциплины не приемлет расчленения ее на отдельные элементы. В основе формирования полноценного уровня знаний, необходимо придерживаться установленного набора инструкций (рис. 2) [1–3].

Характеристика концептуальной схемы

Характеристика разработанной схемы в подготовке студентов опирается на лекционный курс, так как именно лекции позволяют раскрыть логику предмета, определить содержание и установить актуальность изучения. В данных условиях происходит максимальное взаимодействие преподавателя с аудиторией. Учитывая этот факт, лекционные занятия должны отличаться творческой атмосферой с включением интерактивного взаимодействия.

Принимается, что лабораторный практикум выступает в качестве инструмента закрепления знаний и рассматривается неразрывно с лекционным курсом, то есть все, что имеет отношение к лекционному курсу, может воссоздаваться на лабораторных занятиях.

Для наглядного анализа стадий по освоению курса дисциплины «Гидропривод» разработана карта процесса, представленная на рис. 3 [4].



Рис. 2. Последовательность этапов в изучении дисциплины «Гидропривод» [1-3].

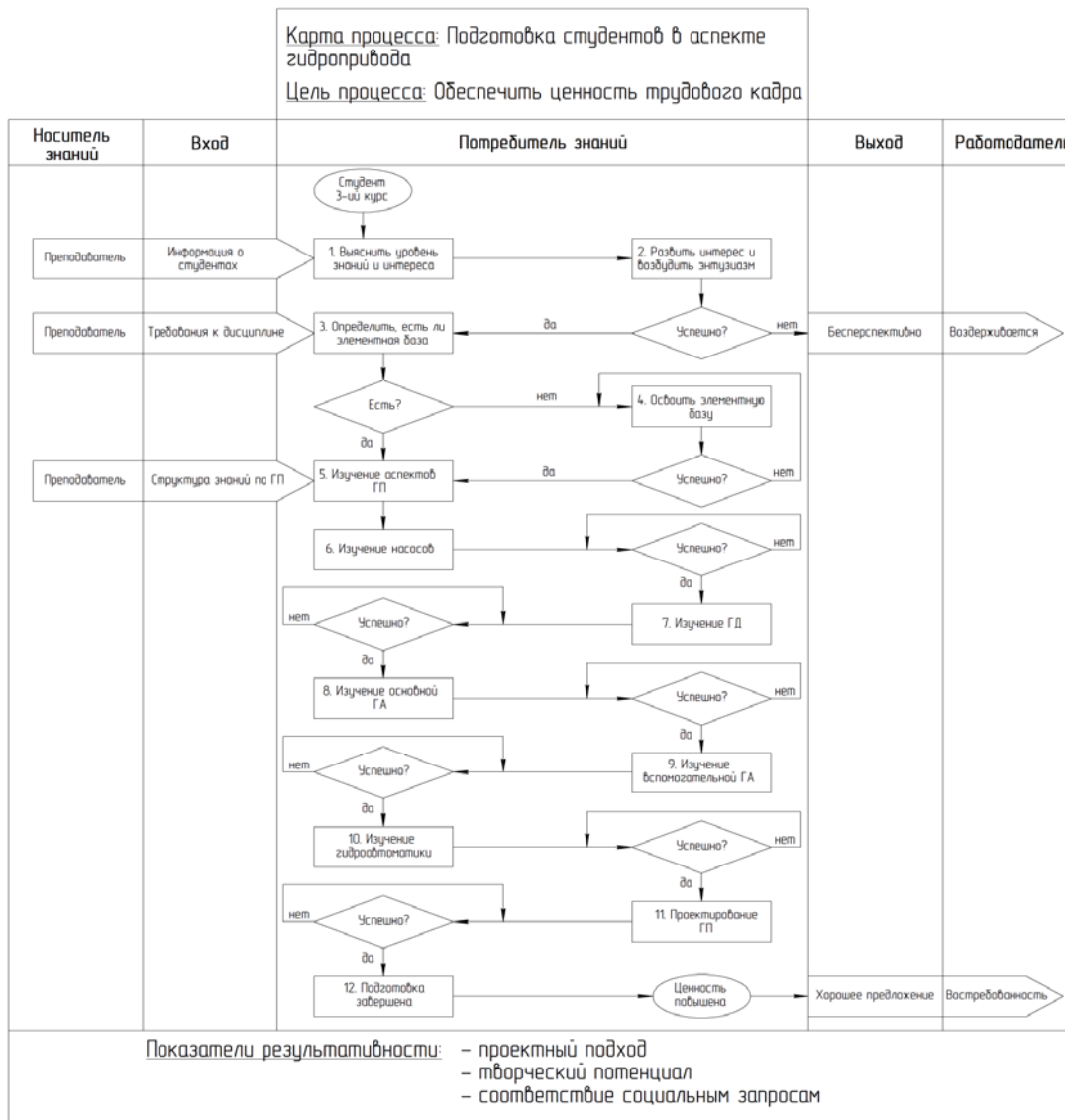


Рис. 3. Карта процесса подготовки студентов в аспекте гидропривода [4].

Схематичность карты процесса способствует представлению процесса в лаконичной форме, как в целом, так и по частным составляющим и параметрам. Она позволяет наглядно и информативно проиллюстрировать последовательность этапов с точки зрения удобства принятия решений и оценки процесса. На стадии планирования подобная схема является незаменимой, так как интенсифицируется проработка ключевых аспектов дисциплины.

В основе реализации каждой задачи лежит конечная цель. Карта процесса устанавливает закономерность в реализации требуемой ценности специалиста в будущей трудовой деятельности. Для выполнения этой установки, необходимо выделить цепочку формирования должной ценности. Она имеет вид: «Преподаватель – вход процесса – действие – выход процесса – потребитель».

Проанализируем эти этапы.

Этапы 1-2

Считается, что студент — это «продукция» университета. Во главе процесса подготовки стоит преподаватель и, являясь источником знаний, производит эту «продукцию». Как любое другое производство, кузница образовательных кадров не застрахована от брака. Стремление этого избежать приводит к поиску основополагающих причин, упреждающих последствия негативного характера.

Одной из ключевых причин возникновения «трудового брака» является отсутствие заинтересованности и ограниченность усвоения студентами дисциплины. Интерес и энтузиазм являются движущей силой, от культивации которой зависит качество формирования будущих специалистов. Именно преподаватель в данном случае является проводником в конкурентный мир. От него зависит, будут ли студенты с удовольствием осваивать образовательную программу, выполнять минимальные требования, регламентированные учебным планом. Специальными дополнительными требованиями, которые формируются преподавателями и научными сотрудниками, привлекающими студентов к работе в своих научных школах, являются наиболее «продвинутые» студенты. Мотивирование к обучению достигается за счет интеллекта, профессионализма, научного потенциала и умения заинтересовать, найти оптимальную меру во взаимоотношениях со студентами.

Для повышения заинтересованности студента можно использовать прием воспитания его собственной ценности. Этот прием реализуется с целью подготовки элитного класса студентов. Элита — штучный и дорогой «продукт», который легко встраивается в существующие и перспективные технологии развития. Долг преподавателя — установить высокие цели и иерархически правильные мотивы, побуждающие студентов активно заниматься и видеть перспективу своей будущей деятельности [5]. Элитная подготовка должна отвечать следующим требованиям.

1. Глубокая взаимосвязь между дисциплинами и формирование профессиональных направлений на стыке нескольких специальностей.

2. Научно-методическое обеспечение учебного процесса, построенное на базе авторских концепций именитых профессоров и академиков.

3. Соединение учебного процесса с исследовательской научной деятельностью.

Степень соответствия этим требованиям является залогом образования и предпосылкой к продуктивному обучению студента. Многокомпонентность дисциплины «Гидропривод» позволяет охватить широкий ряд решаемых задач, тем самым обеспечивая выполнение данных требований. Приведем аргументы для создания полноценной важности дисциплины и энтузиазма студента.

1. Многие сферы сегодня сближаются и даже срastaются, тем самым стимулируя развитие трудовых кадров. Дисциплина «Гидропривод» как навык междисциплинарности является неотъемлемой частью в современных условиях. Ее успешное освоение позволяет приобрести иммунитет в своей деятельности, характеризуемой использованием смежных дисциплин. В техническом аспекте с целью автоматизации и механизации «Гидропривод» полностью соответствует интегративной тенденции.

2. Использование наработок авторитетных ученых способствует расположению студента к учебному процессу, ощущению ценности и востребованности получаемых знаний. Осознание актуальности и повсеместности использования наработок способно вдохновить.

3. Закладывая мысль о том, что образование не сводится к сугубо аккумуляции знаний, а направлено на развитие своего собственного образа посредством развития творческого, проектного мышления и рационального использования своих способностей, с учетом приобретения специальных знаний трудовая деятельность начнется не с нуля, а с этапа, на котором перспектива выглядит ободряющей. Мотивированная постановка вопроса провоцирует на использование всевозможных способов для создания подспорья, одним из которых является научная деятельность, к которой активно привлекаются студенты.

Реальное практическое подтверждение при успешном развитии энтузиазма студента отражается в повышении его активности в учебной деятельности. Это напрямую связано с его дальнейшим трудоустройством и социальным положением.

Этапы 3-4

Необходимость проверки знаний за 5 семестров обучения обусловлена слабым базовым уровнем подготовки, неспособностью принимать самостоятельно решения и закомплексованностью. Задача на данном этапе заключается в систематизировании знаний студентов, поскольку благодаря базовым инженерным навыкам вырабатываются способности аналитического мышления, самостоятельного

принятия решений, в том числе, нестандартных. В таблице 1 представлены дисциплины, являющиеся краеугольным камнем в изучении гидропривода. На данном этапе, носитель знаний фокусирует центр внимания на требованиях, предъявляемых к дисциплине. В силу малой сознательности студентов с точки зрения закрепления целей каждой предшествующей дисциплины долг наставника, вероятнее всего,

заключается в приведении полученных знаний к структурированной их форме, а также в последующей демонстрации возможного использования знаний. Отсутствие элементарной базы не позволяет обеспечить первоклассную подготовку в разрезе дисциплины и вынужденно заставляет возвращаться к базовым знаниям, в учебном порядке заполняя пробелы до достижения требуемых результатов.

Таблица 1. Применимость дисциплин в секторе гидропривода.

Перечень дисциплин		Применимость дисциплин
Естественные науки	Математика	Оперирование числами в расчете параметров гидропривода с целью оценки производительности, потерь и т.д.
	Химия	Присадки для масел, состав уплотнений и т.д.
	Физика	Законы течения жидкости.
Общетеchnические	Инженерная графика	Анализ и синтез пространственных моделей при работе с рабочими чертежами, чтение документации.
	Материаловедение	Свойства материалов, методы их обработки и выбор эффективного материала для данных условий работы гидропривода.
	Нормирование точности	Обоснование назначения требований по качеству, точности элементов гидропривода.
	Теория машин и механизмов	Анализ и синтез типовых механизмов.
	Детали машин	Навыки конструирования машин и механизмов, оформление технической документации.
	Электротехника	Теоретические сведения о построении современного электротехнического и электронного оборудования, его обслуживании и автоматизации.
	Микропроцессорная техника	Владение основами схематизирования аналоговых и цифровых устройств, применение микропроцессоров для автоматического управления гидроприводом.

Этапы 5-10

Начинается формирование специальных знаний по гидроприводу. О качественной подготовке студента здесь будет свидетельствовать способность синтезировать полученные знания при проектировании гидропривода с заданными характеристиками. Гарантировать результат помогает методичность изложения и систематизация учебного материала. Рассматривать выстроенную последовательность этапов стоит на основании создания чувства причастности студента к управлению гидроприводом, в чем проявляются его безграничные возможности и создаются предпосылки для раскрытия потенциала.

Презентовать гидропривод в лучшем свете можно на примере блок-схемы, которая дает представление об эмоциональной напряженности и становлении побудительных мотивов в процессе прохождения каждого этапа (рис. 4).

Этап 11

Кульминацией подготовки студентов является самостоятельная разработка курсового проекта с

применением современных конструкций и обеспечением комплексной автоматизации.

Установленная организация образовательного процесса позволяет подготовить студентов к решению проектных задач с учетом инженерно-технического мышления. Переходя к проектированию, студент отрывается от стереотипности и за счет самостоятельной работы может развить творческое нестандартное мышление [6].

Основными целями проектирования является закрепление теоретических знаний и расчетно-графических навыков при решении практических инженерных проблем с использованием последних достижений науки и техники, в том числе, новых информационных технологий. Проектирование является отличной возможностью ощутить сопричастность к созданию производственных объектов. Практикой установлено, что качество выполнения является одним из критериев, который позволяет охарактеризовать уровень готовности студента в соответствии с социальным заказом, и определяет его способность быстро адаптироваться к производству.

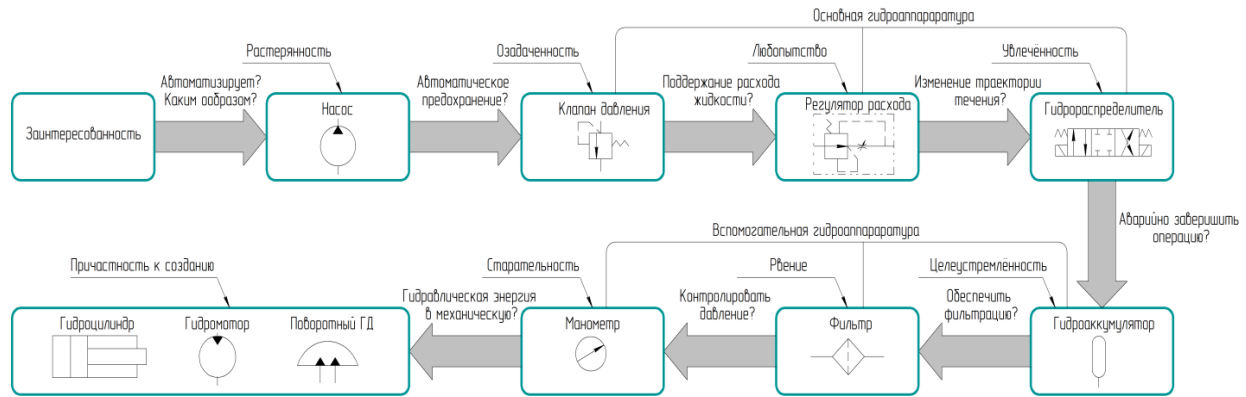


Рис. 4 Блок-схема эмоциональной напряжённости в период становления мотивации студента при изучении дисциплины «Гидропривод».

В целях организации студентом процесса проектирования воспользуемся аналитической методологией SADT, предназначенной для моделирования систем, в основе которых лежит создание функциональной модели в предметной области (рис. 5). Методология отражает производимые действия и устанавливает взаимосвязь между ними. Ключевая роль отведена SADT-модели, которая дает полное точное и адекватное описание системы, имеющей конкретное назначение. Назначение определяет цель модели, которая в аспекте проектирования заключается в том, чтобы понять, какие функции студентом должны быть включены в процесс выполнения курсового проекта и как они взаимосвязаны между собой, чтобы описать последовательность проектирования [7]. Способом представления SADT-модели являются диаграммы, состоящие из блоков и дуг (рис. 6). Модель организует расположение диаграмм в иерархические структуры, изначально выстраивая общую схему процесса с последующей его детализацией. SADT-диаграмма является декомпозицией и интерпретировать ее можно следующим образом:

- центральный блок (проект) – функция, преобразующая задание на курсовой проект в комплект учебной текстовой и технической документации;
- дуги C1 – C2 – C3 – C4 – управляющая информация;
- дуга A1 – информация, подверженная обработке;
- дуги B1 – B2 – информация, полученная в результате выполнения функции;
- дуги D1 – D2 – D3 – E1 – E2 – E3 – механизмы выполнения функции.

Представленная на рис. 4 диаграмма общего вида может быть детализирована с помощью диаграмм следующих уровней с учетом итерационного характера процесса проектирования, а также условий

и особенностей выполнения проекта. Пример детализированной диаграммы показан на рис. 6, который представляет собой декомпозицию функции «Выполнить курсовой проект», которая включает в себя функции «Проанализировать задание» – «Спроектировать объект» – «Оформить документацию» – «Защитить проект». Последовательность функций выстраивается в порядке доминирования, важности относительно друг друга.

Реализация функции «Проанализировать задание» направлена на проработку исходных данных, уточнение и поиск недостающих параметров, определение объема проектных процедур и сроков, в которые необходимо уложиться.

В порядке приоритета следующим этапом необходимо выполнить функцию «Спроектировать объект», от выполнения которой зависит вся расчетно-графическая часть проекта. Этот этап связан с поиском прототипов конструкций, поиском возможных вариантов решения, выполнением необходимых расчетов, чертежей и выбором наиболее оптимального варианта решения технической проблемы с экономическим обоснованием.

Функция «Оформить документацию» включает в себя разработку и оформление графической части проекта (чертежей, таблиц) и расчетно-пояснительной записки в соответствии с действующими стандартами.

Завершающая функция «Защитить проект» связана с изучением требований комиссии по защите проектов, практики проведения защит, подготовкой доклада. В свою очередь каждую из приведенных выше функций можно разбить на отдельные операции, которые студент выполняет в процессе проектирования.



Рис. 5. Общая диаграмма модели процесса выполнения курсового проекта.

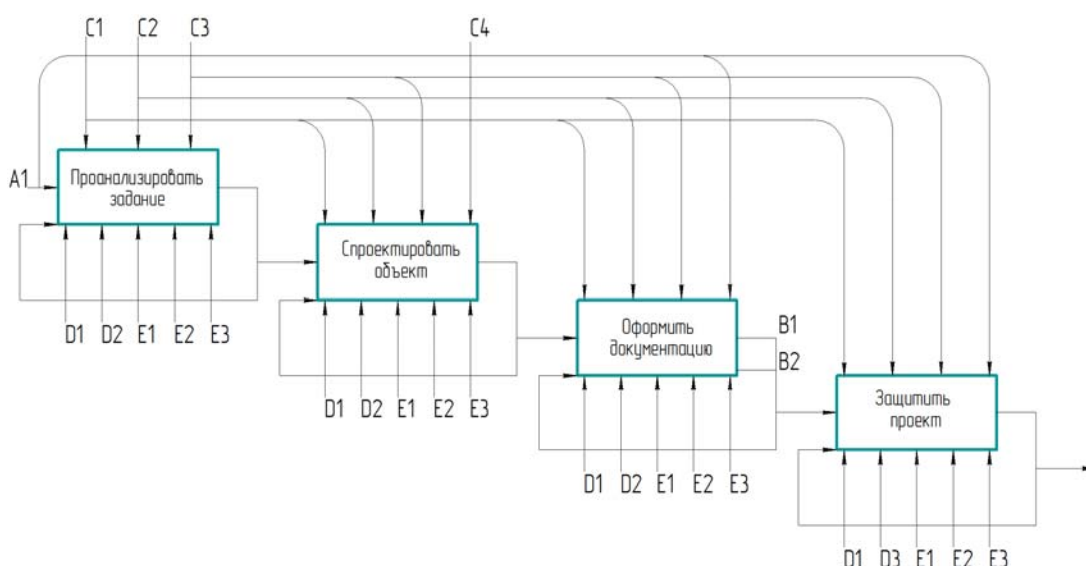


Рис. 6. Детализированная диаграмма модели процесса выполнения курсового проекта.

Заключение

Рассмотрена парадигма подготовки студентов в аспекте гидропривода как средство достижения высокой ценности на рынке труда с точки зрения социальных требований. Идеи, приведенные в данной статье, можно использовать применительно ко всем элементам образовательного комплекса с целью улучшения планирования, анализа и координации действий. Степень успеваемости студентов, которые сталкиваются с дисциплинами по специальности, зависит от базовой подготовки.

Неправильная формулировка критериев у студентов на этапе выбора профессии приводит к тому, что носителям знаний приходится виртуозно справляться с задачей обеспечения увлеченности и актуальности будущей деятельности. На этапе прохождения курса «Гидропривод» проявляются существенные недоработки всей системы в целом. Стремление разрушить стереотипность мышления, закомплексованность в решениях, предвзятость к своей профессии окупается стократно, обеспечивая функционирование всех сфер жизнедеятельности за счет многогранных и заинтересованных трудовых кадров.

Библиография

1. Sveshnikov, V.K., Stanochnyye gidroprivody: Spravochnik — SPb: Politehnika, 2015.
2. Glubokiy, V.I., Yakimovich, A.M., Makarevich, I.V., Tipovaya gidravlicheskaya apparatura stanochnykh privodov — Minsk, BNTU, 2015.
3. Glubokiy, V.I., Raschet gidravlicheskih privodov stanochnogo oborudovaniya — Minsk, BNTU, 2005.
4. Metody opisaniya protsessa dlya analiza i standartizatsii URL: <https://refdb.ru/look/1837949.html> (data obrashcheniya 20.04.2017).
5. Chubik, P.S., Chuchalin, A.I., Solov'yev, M.A., Podgotovka elitnykh spetsialistov v oblasti tekhniki i tekhnologiy // *Voprosy obrazovaniya*, 2013.— №2.— S. 188–208.
6. Puchkov, N.P., Dvoretzkiy, S.I., Tarov, V.P., Nauchno-metodicheskiye aspekty obespecheniya kachestva i innovatsionnoy deyatelnosti tekhnicheskogo vuza mashinostroyitel'nogo profilya — M: Mashinostroyeniye-1, 2004.
7. Marka D.A., MakGouen K., Metodologiya strukturnogo analiza i proyektirovaniya SADT.— M: MetaTekhnologiya, 1993.