

УДК 620.179.1

Г. Я. Дымкин, д-р техн. наук, проф.
В. Н. Коншина, канд. техн. наук, доц.
Л. А. Юрченко, аспирант
E-mail: mpnk@pgups.ru

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I

Подготовка персонала по неразрушающему контролю продукции железнодорожного назначения

Для обеспечения железнодорожного транспорта квалифицированными кадрами по неразрушающему контролю сформирована система подготовки персонала, включающая образование по основным и дополнительным образовательным программам, профессиональное обучение. В соответствии с требованиями работодателей, часть из которых сформулирована в ГОСТ 34513, основной акцент в этой системе сделан на освоении и развитии технологий неразрушающего контроля конкретных объектов – элементов инфраструктуры, деталей и составных частей подвижного состава.

Ключевые слова: неразрушающий контроль, продукция железнодорожного назначения, профессиональное образование, направления подготовки 12.03.01, 12.04.01 «Приборостроение».

Введение

Традиционно подготовка персонала по неразрушающему контролю в Российской Федерации проводится в рамках направления подготовки «Приборостроение».

Неразрушающий контроль (НК) продукции железнодорожного назначения (ПЖН) (рельсы, подвижной состав) выполняется как при ее изготовлении, так и при эксплуатации. Объемы неразрушающего контроля весьма велики, и общее количество специалистов, занятых НК элементов пути и деталей подвижного состава на предприятиях металлургии, транспортного машиностроения и на железнодорожном транспорте Российской Федерации, превышает 12000 человек (рис. 1).

К этим специалистам относятся как рабочие, так и персонал с высшим образованием. К обеим категориям предъявляются высокие квалификационные требования, поскольку безопасность движения на железнодорожном транспорте обеспечивается широким применением современных компьютеризированных средств НК, которые требуют

квалифицированных специалистов для их обслуживания и расшифровки результатов контроля.

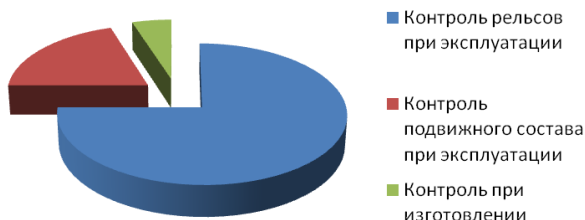


Рис. 1. Распределение специалистов по НК

Следует отметить, что система НК рельсов при эксплуатации в России, в отличие от традиционного для мировой практики сплошного контроля рельсов мобильными средствами НК (вагонами-дефектоскопами или дефектоскопными автомотрисами) и выборочного контроля по их показаниям, включает также сплошной контроль рельсов двухниточными съёмными дефектоскопами и контроль сварных стыков, что приводит к резкому увеличению количества персонала, занятого НК рельсов в процессе эксплуатации. Поскольку полностью автоматизированные системы НК применяются лишь при изготовлении ПЖН и при контроле рельсов мобильными средствами, характерной особенностью НК ПЖН является большая доля ручного контроля, что также предъявляет повышенные требования к квалификации персонала.

Но, несмотря на многочисленность персонала и высокие квалификационные требования, не установлены специальные требования к квалификации персонала по НК, охватывающие все виды ПЖН, сформулированные в нормативных документах или профессиональных стандартах, в отличие от, например, авиации (ГОСТ Р 55252–2012¹), атомной энергетики (ГОСТ Р 50.05.11–2018²), трубопроводного транспорта³. Много-

¹ ГОСТ Р 55252–2012 Воздушный транспорт. Контроль неразрушающий авиационной техники. Квалификация и сертификация персонала. Основные положения.

² ГОСТ Р 50.05.11–2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Персонал, выполняющий неразрушающий и разрушающий контроль металла. Требования и порядок подтверждения компетентности.

³ Профессиональный стандарт 413. Специалист по диагностике линейной части магистральных трубопроводов; Профессиональный стандарт 436. Специалист по техническому контролю и диагностированию объектов и сооружений нефтегазового комплекса

образе видов ПЖН и особенности ее НК не позволяет разработать единый профессиональный стандарт «Специалист по НК ПЖН», а разработанные в последние годы Профессиональные стандарты № 658 «Специалист неразрушающего контроля», № 100 «Работник по контролю за состоянием железнодорожного пути», № 1262 «Специалист по диагностике состояния рельсов и элементов стрелочных переводов железнодорожного пути» предусматривают не все виды деятельности в области НК ПЖН.

Отсутствие специальных нормативных требований, учитывающих особенности НК ПЖН, приводит к тому, что создание и функционирование на железнодорожном транспорте особой системы подготовки персонала по НК, обеспечивающей его необходимую квалификацию, является актуальной задачей.

Система подготовки персонала по НК для железнодорожного транспорта

Система подготовки персонала по НК для железнодорожного транспорта (рис. 2) включает:

- подготовку персонала рабочих профессий. Проводится в учебных центрах и дорожных технических школах железных дорог, колледжах и вузах Федерального агентства железнодорожного транспорта и т.д. на основе программ, утвержденных ОАО «РЖД»;

- подготовку персонала с высшим образованием. Традиционно в России подготовка специалистов с высшим образованием в области НК (как бакалавров, так и магистров) проходит в рамках направления подготовки «Приборостроение» в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами и соответствующими профессиональными стандартами, а также с учетом дополнительных профессиональных компетенций, формулируемых работодателем [1, 2];

- дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности, объектам НК, видам и методам контроля осуществляется в двух формах: переподготовка по НК, повышение квалификации.

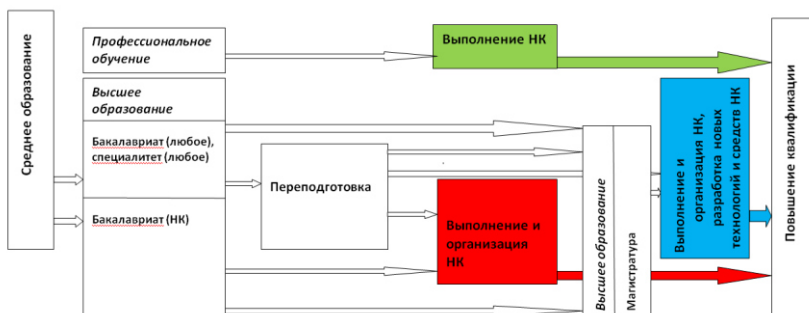


Рис. 2. Система подготовки персонала по НК ПЖН в России

Необходимость и периодичность (1 раз в 3 года – инженерно-технический персонал, 1 раз в 2 года – персонал рабочих профессий) повышения квалификации персонала по НК продукции железнодорожного назначения установлена рядом стандартов, например, ГОСТ 34513¹, СТО РЖД 11.008² и нормативных документов (ПР НК В.1³).

Повышение квалификации персонала по НК проводится по программам, которые обычно согласовывает заказчик – функциональные службы дорог, предприятия, производящие ремонт и изготовление продукции транспортного машиностроения.

Таким образом, спецификой подготовки персонала по НК в России является:

- возможность овладения профессией и получения высшего образования в рамках бакалавриата по направлению «Приборостроение», профиль «Приборы и методы контроля качества и диагностики» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом с учетом особенностей НК ПЖН [1, 3];
- периодическое повышение квалификации, необходимость которого определяется рядом нормативных и технологических документов, осуществляемое не только работодателями, но и независимыми от них вузами.

¹ ГОСТ 34513-2018 Система неразрушающего контроля продукции железнодорожного назначения. Общие положения.

² СТО РЖД 11.008-2014 Система неразрушающего контроля в ОАО «РЖД» Основные положения.

³ ПР НК В.1-2012 Правила по неразрушающему контролю вагонов, их деталей и составных частей при ремонте. Общие положения.

Обучение персонала по всем направлениям подготовки для железнодорожного транспорта ведется в 8 вузах, подведомственных Федеральному агентству железнодорожного транспорта, и только в трех из них проводится подготовка персонала с высшим образованием по НК (уровень бакалавриат): Петербургский государственный университет путей сообщения (ПГУПС), Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС), Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС), и лишь в двух – ПГУПС и ИРГУПС – уровень магистратура.

Поскольку подготовка персонала по НК в указанных трех вузах проводится в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами, то учебные планы подготовки примерно одинаковы и позволяют освоить равный набор компетенций. Дисциплины составляют 210 ЗЕТ из 240 ЗЕТ учебного плана. Остальное время отведено на практики и итоговую аттестацию. Примерное распределение ЗЕТ по модулям дисциплин в ПГУПС приведено на рис. 3 (из модулей исключена физическая культура – 2 ЗЕТ).

Рассмотреть зарубежный опыт такой подготовки бакалавров по НК невозможно, т. к. в европейских университетах подготовка бакалавров по НК отсутствует. Изучение НК в университетах, например, Германии проводится в рамках магистерских программ по машиностроению, строительству, материаловедению и т. д. [4], но только в DRESDEN INTERNATIONAL UNIVERSITY (DIU) существует магистерская программа «Неразрушающий контроль».

На рис. 4 приведено сопоставление программ подготовки магистров по видам учебной нагрузки и количеству зачетных единиц (ЗЕТ). В таблице ниже показано распределение видов занятий по семестрам.

Анализ рис. 4 и таблицы показывает, что за счет более ранней подготовки в области НК (программа бакалавриата) в ПГУПС увеличены ЗЕТ и соответственно продолжительность практик и научно-исследовательской работы при практически полном совпадении номенклатуры изучаемых дисциплин. Также особенностью подготовки магистров в России является то, что работа над магистерской диссертацией начинается еще в первом семестре в рамках проводимой научно-исследовательской работы и практик, поэтому указанное в учебном плане небольшое число ЗЕТ предусмотрено непосредственно для оформления и защиты магистерской диссертации.

Следует также отметить, что особенности НК ПЖН не являются предметом рассмотренной магистерской программы в DIU. Подготовка в рамках промышленного сектора железнодорожный транспорт осуществляется Немецким обществом по неразрушающему контролю в Цен-

тре подготовки в Виттенберге (максимальная длительность подготовки по НК рельсов и стрелочных переводов составляет 65 дней, деталей и составных частей подвижного состава – 37 дней), обязательным условием является наличие соответствующего уровня квалификации по ISO 9712¹, сертификация в рамках которого в данном докладе не рассматривается.

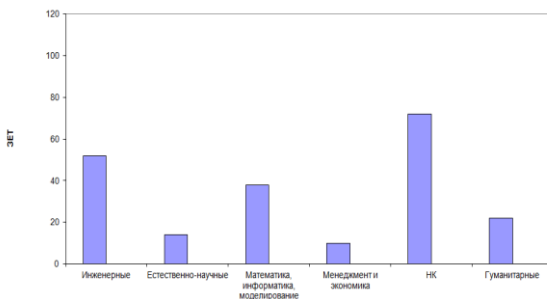


Рис. 3. Распределение ЗЕТ по блокам дисциплин в ПГУПС при подготовке бакалавров

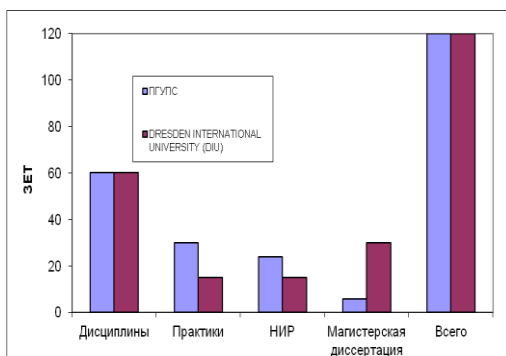


Рис. 4. Сопоставление учебных планов по видам занятий и количеству ЗЕТ

¹ В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 9712-2019 Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала.

Распределение видов занятий по семестрам

ПГУПС / DIU	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Дисциплины	+/+	+/+	+/	
Практики		+/	+/+	+/
НИР	+/	+/	+/+	+/
Магистерская диссертация				+/+

Заключение

Непрерывность, качество и соответствие современным требованиям подготовки персонала НК продукции железнодорожного назначения обеспечивается системой подготовки персонала рабочих профессий по программам, согласованным заказчиками, подготовки персонала с высшим образованием в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и дополнительным профессиональным образованием, осуществляемым также с учетом требований действующих нормативных документов и заказчиков.

Список литературы

1. *Дымкин, Г. Я.* Гармонизация требований образовательных и профессиональных стандартов при подготовке персонала / Г. Я. Дымкин, В. Н. Коншина // Современное образование: содержание, технологии, качество : материалы XXV Междунар. науч.-метод. конф. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2019. С. 540–544.
2. Трансформация инженерного образования / А. П. Ледаев, И. Г. Морчиладзе, М. М. Соколов, А. П. Кузнецов. – Москва : ВИНТИ РАН, 2012. – 447 с.
3. *Титова, Т. С.* Отражение требований государственных стандартов в дипломных и курсовых проектах : метод. пособие / Т. С. Титова. – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2007. – 36 с.
4. *Boller, C.* International academic education in NDT at master level // Book of Abstracts 19th World Conference on Non-Destructive Testing 13–17 June 2016, Munich, Germany, p.110.

G. Y. Dymkin, DSc in engineering, professor
B. N. Konshina, CSc in engineering, associate professor
L. A. Yurchenko, postgraduate student
E-mail: mpnk@pgups.ru
Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University,
St. Petersburg, Russian Federation

Personnel Training for Non-destructive Testing of Railway Products

The system of personnel training is formed on the railway transport to provide qualified personnel for non-destructive testing, including education according to basic and additional educational programs, professional training. In accordance with the requirements of employers, some of which are sorted out in Standard GOST 34513, the main emphasis in this system is placed on mastering and developing technologies for non-destructive testing of specific objects - elements of the infrastructure, parts and components of the rolling stock.

Keywords: non-destructive testing, railway products, professional education, training directions 12.03.01, 12.04.01 "Instrumentation".