

Таблица 1 – Прочностные характеристики исследуемых образцов

Образец / № повторения		Нагрузка	Напряжение	Зона пластичности	Предел упр.	Модуль упр.	Нагрузка	Напряжение	Зона пластичности	Предел упр.									
											Fm (Max Force), Кн		Fr, МПа		E, МПа	Fm (Max Force) Кн		Fr, МПа	
											Среднее значение								
Треугольник	1	1,09	27,25	0,71	17,75	0,41	1,11	27,75	0,74	18,42									
	2	1,11	27,75	0,74	18,5	0,46													
	3	1,13	28,25	0,76	19	0,33													
Соты	1	1,17	29,25	0,76	19	0,47	1,15	28,67	0,73	18,25									
	2	1,12	28	0,71	17,75	0,48													
	3	1,15	28,75	0,72	18	0,36													
Линия	1	1,02	25,5	0,67	16,75	0,46	1,08	26,92	0,68	16,5									
	2	1,1	27,5	0,7	17,5	0,32													
	3	1,11	27,75	0,67	15,25	0,38													
Ребро	1	1,62	40,5	0,96	24	0,53	1,53	38,25	0,90	22,42									
	2	1,35	33,75	0,77	19,25	0,41													
	3	1,62	40,5	0,96	24	0,53													

При испытании на растяжение лучше всего зарекомендовало себя продольное расположение волокон (ребро), в связи с тем, что оно наиболее приближено к исходным характеристикам материала и меньшее воздействие оказывают параметры, влияющие на склеивание слоев.

Тем не менее следует отметить, что результаты, приведенные в таблице 1 справедливы только для нагрузки, приложенной перпендикулярно направлению волокон, в случае же приложения нагрузки вдоль волокна прочностные характеристики значительно снижаются, то есть существует сильная корреляция характеристик между направлением нагрузки и волокна.

Тем не менее следует отметить, что результаты, приведенные в таблице 1 справедливы только для нагрузки, приложенной перпендикулярно направлению волокон, в случае же приложения нагрузки вдоль волокна прочностные характеристики значительно снижаются, то есть существует сильная корреляция характеристик между направлением нагрузки и волокна.

Полученные экспериментальные и теоретические данные могут быть использованы для углубления и корректировки существующих теоретических моделей, описывающих процессы 3D-печати.

#### Список использованных источников

1. Савченя, А.А. Исследование влияния формы заполнения ячеек при 3D-печати PLA пластиком на механические характеристики изделий / А.А. Савченя, А.И. Ермаков, А.В. Иванов // Материалы XIII международной научно-технической конференции «Техника и технология пищевых производств». – Могилев: МГУП, 2020. – Т. 2. – С. 35–36.

2. Савченя А.А. Исследование влияния технологических-параметров 3D-печати PLA пластиком на механические характеристики изделий / А.А. Савченя, А.И. Ермаков // Материалы 16-го Международного научно-практического семинара «Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий», проводимого в рамках 18-й Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике». – Минск, 2020. – С. 231–232.

УДК 338.36: 378.14.015.62

### ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ

*Т.А.Сахнович*

*Белорусский национальный технический университет*

Инженерно-экономическое образование на территории СССР начало свой отсчет с лета 1930 года: 23 июля был образован Московский инженерно-экономический институт; 21 августа – Ленинградский инженерно-экономический институт; 01 октября – Харьковский

инженерно-экономический институт. Именно они были кузницей инженерно-экономических кадров СССР. На территории БССР таких специалистов не готовили.

Причиной начала подготовки инженеров-экономистов в БССР стала реформа экономической политики Советского Союза, проводимая в рамках Золотой пятилетки 1965–1970 гг. Она децентрализовала управление предприятиями; расширила их самостоятельность путем введения показателя прибыльности; дала большую свободу в распоряжении прибылью; освободила или смягчила предприятиям ряд плановых показателей, установленных Госпланом; а также позволила осуществлять личное стимулирование труда работников. В СССР реформа известна как Косыгинская реформа (инициировал ее проведение Председатель Совета Министров СССР Алексей Косыгин), на западе – как реформа Либермана (руководил разработкой мероприятий экономист Евсей Либерман).

Одним из мероприятий было повышение уровня экономических знаний руководящих работников, специалистов, студентов высших и учащихся средних специальных учебных заведений (Постановление Совета Министров СССР от 11.03.1965 г. № 154). С целью его реализации и во исполнение приказа Министерства высшего и среднего специального образования БССР «Об организации в Белорусском политехническом институте инженерно-экономического факультета» (№372 от 13.05.1965 г.): приказом Ректора БПИ Ящерицына П.И. к 01 сентября 1965 года был организован первый набор студентов на специальность 1709 «Экономика и организация машиностроительной промышленности» (50 человек на дневное и 50 человек на заочное обучение). Для организации выпускающей кафедры в Минск был приглашен заведующий кафедрой «Экономика и организация производства» Воронежского политехнического института д.э.н., профессор Сачко Н.С. Основные научные направления работы Николая Сидоровича – организация, планирование и управление производством; экономическая эффективность научно-технического прогресса в машиностроении. Основная цель, которую поставил себе коллектив новой кафедры «Экономика и организация машиностроительной промышленности» инженерно-экономического факультета БПИ, – обеспечить подготовку специалистов на уровне ведущих в стране инженерно-экономических институтов. Что потребовало активного взаимодействия с научными институтами и флагманами машиностроительной промышленности не только БССР, но и всего СССР. На базе совместного проекта кафедры «Экономика и организация машиностроительного производства» БПИ; института кибернетики Академии наук УССР и военно-морского атомного флота СССР для разработки автоматизированных систем управления ремонтом атомного подводного флота в 1985 году была создана научно-исследовательская лаборатория «Технико-экономических исследований» (возглавил ее Енин А.В.). В связи с реорганизацией факультетов 01 октября 1986 года кафедра и лаборатория вошли в состав машиностроительного факультета.

В 1991 году Беларусь стала суверенной страной. И под руководством д.э.н., профессора Бабука И.М. началось активно развиваться международное сотрудничество; выполнялись исследования в области производственной, инвестиционной и инновационной деятельности; совершенствования экономических методов управления развитием промышленных предприятий; оценки экономической эффективности инвестиционных вложений и др.; было налажено сотрудничество с Белостокским политехническим институтом (Польша), Гринвичским университетом г. Лондон (Великобритания), Школой бизнеса г. Лилль (Франция), университетом «Tor Vergata» г. Рим (Италия), Высшей специальной школой г. Оснабрюк (Германия) и Высшей школой г. Эншеде (Нидерланды) и др.

С начала 2000 годов кафедра расширила круг научных исследований вопросами лизинга; логистики в сфере производства, применения экономико-математических методов и моделей оптимизации процессов производства. Сейчас особое внимание уделяется: 1) навыкам владения информационного сопровождения бизнес-процессов промышленного предприятия с использованием систем класса: ERP, SCM, CRM, PLM и др.; 2) четырем ключевым принципам концепции Industry 4.0: функциональной совместимости человека и машины – возможности контактировать напрямую через интернет; прозрачности информации и способно-

сти систем создавать виртуальную копию физического мира; технической помощи машин человеку объединения больших объемов данных и выполнения ряда небезопасных для человека задач; способности систем самостоятельно и автономно принимать решения. Это и есть новые направления исследований реорганизованной кафедры «Инженерная экономика», образованной путем присоединения к кафедре «Экономика и организация машиностроительного производства» кафедры «Экономика и управление научными исследованиями, проектированием и производством».

УДК 338.3.01

## **ПОВЫШЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ**

*Т.И. Серченя, Л.А. Чайка, Д.С. Завацкая, А.А. Рубан, А.О. Ганущенко  
Белорусский национальный технический университет*

За последнее десятилетие произошли значимые изменения в условиях международной конкуренции в сочетании с глобализацией сферы инноваций. Увеличение издержек и рисков по осуществлению новых научно-технологических прорывов привело к формированию транснациональных и межкорпоративных партнерств для консолидации усилий на определенных направлениях. Значительно сократился цикл освоения и распространения новых технологий. В мировой экономике ускорились процессы перехода к новому технологическому укладу, основанному на конвергенции науки и технологий. В этих условиях стала очевидной необходимость в пересмотре существовавших подходов к развитию традиционных отраслей и видов экономической деятельности.

Традиционно машиностроение выступает важнейшей отраслью как промышленности, так и экономики страны в целом. В структуре обрабатывающей промышленности Республики Беларусь на долю машиностроения приходится 16,5%. Это одна из самых капиталоемких отраслей. Продукция белорусского машиностроения пользуется устойчивым спросом на мировых рынках. В 2018 году в пользу иностранных контрагентов было поставлено продукции машиностроения на сумму в 5657,3 млн. долларов США. Данный показатель на 5,1% превышает аналогичное значение 2017 года и свидетельствует о высокой доле экспорта в совокупном объеме производства предприятий машиностроения. По итогам 2019 года на экспорт поставлено продукции машиностроения на 3,9% больше, чем в 2018 году. Вместе с тем, уровень добавленной стоимости в расчете на одного работника по виду экономической деятельности СК (машины и оборудование) практически в два раза ниже среднеевропейского. По индексу конкурентоспособности промышленности (СІР-2020) Республика Беларусь занимает 47 позицию, в то время как Германия занимает 1 позицию, Китай – 2-ю, Российская Федерация – 32-ю.

Основные причины, тормозящие практическое осуществление инноваций на предприятиях машиностроительного профиля:

- 1) недостаточное финансирование в силу высоких рисков в научно-технической и инновационной сферах деятельности;
- 2) отсутствие системности и комплексного подхода при осуществлении инновационной деятельности;
- 3) низкий инновационный потенциал предприятий;
- 4) низкий уровень восприимчивости к инновациям со стороны руководителей предприятий;
- 5) слабость кооперационных связей между научными организациями, учебными заведениями и производственными предприятиями.

По нашему мнению, основными направлениями развития научно-инновационного потенциала для предприятий машиностроительного профиля страны могут стать:

- 1) поддержание положительной динамики числа организаций, создающих передовые производственные технологии и увеличивающих количество инновационно активных предприятий, за счет создания благоприятного экономического климата;