

Для кинетической энергии направляющего колеса 1 получаем

$$E_1 = \frac{m_1(V^2 + \omega_0^2 l^2 \pm 2V\omega_0 l \cos \varphi)}{2} + \frac{I_1 V^2}{2R_1^2}.$$

$E_{r1}$  – энергия того участка гусеницы, который в данный момент находится в контакте с направляющим колесом 1. Этот участок гусеницы совершает 2 движения: относительное вращательное движение вокруг центра направляющего колеса 1 и переносное поступательное движение вместе с центром колеса. Скорость центра направляющего колеса 1 уже найдена, и потому для кинетической энергии этого участка гусеницы получаем:

$$E_{r1} = \frac{m_{r1}(V^2 + \omega_0^2 l^2 \pm 2V\omega_0 l \cos \varphi)}{2} + \frac{I_{r1} V^2}{2R_1^2},$$

где  $m_{r1}$  – масса этого участка гусеницы,  $I_{r1}$  – момент инерции этого участка гусеницы относительно центра колеса 1. Суммируя все энергии для идеальной

модели движителя, кинетическую энергию можем записать в виде

$$E_{\text{дв}} = (m_{r1} + \frac{I_{r1}}{R_1^2} + m_1 + \frac{I_1}{R_1^2} + 4m_k + 4\frac{I_k}{R_k^2} + m_4 + \frac{I_4}{R_4^2} + \\ + m_3 + \frac{I_3}{R_3^2} + m_2 + \frac{I_2}{R_2^2} + 2m_{\varphi_1}(1 + \cos \varphi_1) + \\ + 2m_{\varphi_2}(1 + \cos \varphi_2) + 4m_{\text{гв}} + m_{r2} + \frac{I_{r2}}{R_2^2} + \\ + 2m_{\text{пн}}(1 - \cos \alpha_2) + 2m_{\text{пн}}(1 - \cos \alpha_1)) \frac{V^2}{2} + \\ + (1/2)(m_{r1} + m_1)(\omega_0^2 l^2 \pm 2V\omega_0 l \cos \varphi),$$

где коэффициент перед  $\frac{V^2}{2}$  – приведенная масса. Определив обобщенные силы для каждой степени свободы, можно записать уравнения Лагранжа и получить дифференциальные уравнения движения, из которых определяются и кинематические характеристики, и силовые воздействия, что и является целью дальнейших исследований.

#### Библиографический список

1. Смахов А.А., Ерофеев Н.И. Оптимальное управление подъемно-транспортными машинами. М.: Машиностроение, 1975. 239 с.
2. Раевская Л.Т., Боровских А.М. Механико-математическая модель специального гусеничного движителя // Горн. информ.-аналит. бюл. № 1. 2007. Деп. в Моск. гос. горн. ун-те № 536/01-07.

УДК 378.145

*Н.Н. Черемных, О.Ю. Арефьева*  
(N.N. Tcheremnyh, O.J. Arefyeva)  
УГЛТУ, Екатеринбург

### О РОЛИ ГРАФИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ (ON THE ROLE OF GRAPHIC COMPONENT DURING THE ESTIMATION OF THE QUALITY [INZHERENOGO] OF THE FORESTRY FORMATION)

*На примере инженерного лесотехнического образования показано, что снижение внимания к геометрической составляющей в подготовке выпускников вуза повлечет за собой снижение качества их конструкторской подготовки.*

*It is shown based on the example of engineering forestry formation that reduction in the attention on geometrographic component in training of the graduates of VUZ (Institute of Higher Education) will involve reduction in the quality of their design preparation.*

Общеизвестным считается факт, что основной задачей любого учебного заведения высшей школы является подготовка высококвалифицированных (компетентных, мобильных, конкурентоспособных, стремящихся к освоению всей многоуровневой подготовки, знакомых с методами научно-технического творчества, видящих междисциплинарные связи по всему периоду обучения в вузе, имеющих прочный уровень профессиональных знаний и креативное – с инже-

нерной направленностью – мышление, ощутивших на себе вопросы научно-инновационной деятельности за время обучения, способных к постоянному и непрерывному самообразованию и стремящихся к пополнению и обновлению знаний, а также творческому использованию их на практике в сферах предстоящей профессиональной деятельности, способных к самоконтролю в самостоятельной познавательной деятельности и самооценке) специалистов.

Перенос акцента внутреннего валового продукта из добывающих отраслей в производящие, на воссоздание, а в некоторых случаях и создание высокотехнологичной и конкурентоспособной промышленности ставит перед высшей школой задачи подготовки кадров инженерного профиля, способных создавать технику XXI века.

И даже сегодня при главенствующей роли в современном обществе юристов и экономистов никто не будет сомневаться по поводу того, что основу всех преобразований, в том числе и в современном капиталистическом обществе в России, составляет высокотехнологичная инженерная деятельность. Современное общество весьма сильно зависит от своих ученых и инженеров и постоянно и настойчиво требует от них реализации новых творческих идей, осуществленных в машинах, технологиях и всем том, что окружает нас и создает комфортные условия для проживания (жизнеобеспечения, передвижения, трудовой деятельности и т.д. и т.п.).

Блок инженерно-графических дисциплин (начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика) – начальное звено высшей технической школы. Особенностью технических специальностей является необходимость работы с большим объемом графического материала, к примеру, в виде сложных машиностроительных чертежей; необходимость оценки многовариантности рассматриваемых (предлагаемых) проектных и конструкторских решений для овеществления сложной наукоемкой продукции в сжатые (по сравнению с плановыми заданиями двадцатилетней давности) сроки. Представление о предмете (детали, узле) при чтении чертежа складывается не в результате непосредственного узнавания или припоминания, а в результате целой системы умственных действий, направленных на преобразование данных восприятия и мысленное воссоздание форм предмета. Для этого специалист (студент при обучении в вузе) должен выделить основную геометрическую форму, определить пропорции, проанализировать формы, соотношения отдельных его частей и, естественно, прикинуть технологические возможности изготовления на конкретном технологическом оборудовании. Добавим, что инженерно-графические дисциплины, обогащая точные науки наглядностью и простотой

решения многих задач, являются важнейшим средством в создании произведений (продукции) архитектуры и изобразительного искусства, транспортных и логистических схем, представления результатов НИР в виде графиков, диаграмм и т.д. и т.п.

Инженерно-графическая компетентность в нашем понимании представляет собой знания прежде всего начертательной геометрии как теоретической основы построения чертежа, знания и умения применять стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), умение читать чертежи, создавать их с учетом опыта многих десятилетий и современного уровня развития физики, химии, электроники, разделов математики.

В данном направлении мы считаем, что кафедрой начертательной геометрии и машиностроительного черчения (НГ и МЧ) достигнуты определенные успехи, которые отражены в ряде научно-методических статей [1–8].

Анализируя опыт работы кафедры НГ и МЧ и последующей кафедры – «Детали машин» за последние 30–50 лет, видим, что выпускники основных специальностей лесотехнического профиля успешно создавали оборудование для отрасли, а также имели успехи в работе оборонного комплекса страны. То есть получали качественное инженерное образование, в том числе одну из главных составляющих – конструкторскую подготовку.

При переходе на бакалавриат нас очень беспокоит снижение внимания к геометро-графической подготовке. И невольно задаешься вопросом – а кто будет создавать новую технику для отрасли? Наблюдение за работой магистратуры нас заставляет усомниться в том, что ее выпускники смогут осилить ответственную конструкторскую работу. Их в основном нацеливают на научные исследования, в том числе на продолжение учебы в аспирантуре. У конструктора же немного иные задачи и другой склад ума и характера.

Сейчас даже студента нельзя увлечь фразой «Учись, овладевай твердыми навыками черчения, развивай пространственное мышление, учись расчетам и конструированию и можешь смело идти в конструкторы». Студент скажет: «А куда?» Ведь отраслевая наука и конструирование сейчас без финансирования.

#### *Библиографический список*

1. Арефьева О.Ю., Черемных Н.Н. Интеллектуализация конструкторско-технологического проектирования // Тр. VII междунар. Евразийского симпозиума «Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI век». Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. С. 318–320.
2. Опыт федерального интернет-тестирования студентов лесотехнических специальностей / Л.Г. Тимофеева, Н.Н. Черемных, Т.В. Загребина, О.Ю. Арефьева // Совершенствование подготовки учащихся и студентов в области графики, конструирования и стандартизации: межвуз. науч.-метод. сб. Саратов: СГТУ, 2012. С. 57–59.

3. Черемных Н.Н., Арефьева О.Ю. Опыт профессиональной направленности инженерно-графических дисциплин в высшем лесотехническом образовании // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. URL: <http://www. Science – education.ru>.

4. Черемных Н.Н., Тимофеева Л.Г., Арефьева О.Ю. О педагогическом тестировании инженерной графики в высшем техническом образовании // Сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Школа-вуз: достижения и проблемы фундаментального образования». Ч. 1. Екатеринбург: УРФУ, 2012. С. 79–82.

5. Новое в геометрографических инженерных технологиях лесотехнического образования / Н.Н.Черемных, О.Ю. Арефьева, Л.Г. Тимофеева, Т.В. Загребина // Новые образовательные технологии в вузе (НОТВ – 2011): сб. матер. восьмой междунар. науч.-метод. конф. 2–4 февраля 2011 г. Екатеринбург: УРФУ–УПИ, 2011. С. 904–907 (электронное издание).

6. Черемных Н.Н., Тимофеева Л.Г., Арефьева О.Ю. Некоторые выводы по результатам интернет-тестирования по геометрографическим дисциплинам в лесотехническом образовании // Матер. XIII междунар. науч.-практ. конф. «Наука в информационном пространстве». Т. 4: Точные науки. Днепропетровск, 2012. С. 55–59.

7. Черемных Н.Н., Ларионова Р.М. О проблемах заинтересованности студентов в изучении общеобразовательных дисциплин лесохозяйственных направлений // Леса России и хозяйство в них. 2011. 4 (41). С. 379–382.

8. Черемных Н.Н., Арефьева О.Ю. Практическая направленность учебных графических работ // Тр. 6 междунар. Евразийского симпозиума «Деревообработка, технологии, оборудование, менеджмент XXI века». Екатеринбург, 2011. С. 379–382.

---

УДК 630\*228

*С.С. Штукин, А.С. Клыш*  
*(S.S. Shtukin, A.S. Klysh)*  
*БГТУ, Минск*

## **ПЛАНТАЦИОННЫЙ СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ДРЕВОСТОЕВ – ОЦЕНКА ХОДА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА (THE PLANTATION WAY OF CULTIVATION OF HIGHLY PRODUCTIVE FOREST STANDS – APPRAISAL OF THE PRODUCTION EXPERIMENT**

*Приведены результаты исследования продуктивности опытных лесных плантаций сосны обыкновенной, созданных в 70-е и 80-е годы. Установлено, что на плантациях и в контрольных древостоях до 47 лет сохраняется различие по среднему диаметру.*

*The results of the research of productivity of pine forest experimental plantations, created in the 70 and 80's, are submitted. Found that on the plantations in the control stands till 47 years saved a difference in mean diameter.*

Современная структура лесного комплекса как Республики Беларусь, так и Российской Федерации в полной мере не соответствует насущным потребностям национального хозяйства. В результате лесопиление постоянно испытывает дефицит пиловочника, так как в структуре лесосечного фонда превалирует средняя и тонкомерная древесина главным образом мягколиственных пород (55%), имеющая ограниченный спрос [1].

Как предлагают отдельные исследователи, решение проблемы возможно за счет ускоренного выращивания хвойных крупномерных деревьев на лесных плантациях. В Институте леса НАН Республики Беларусь давно от общих рассуждений перешли к конкретному делу – почти 50 лет осуществляется производственный эксперимент. Решение проблемы ускоренного

выращивания наиболее востребованных лесоматериалов возможно на лесных плантациях [2, 3].

Изучение продуктивности сосны на лесных плантациях выполнено на стационарном опытном объекте, заложенном весной 1977 г. путем разреживания 11-летних лесных культур в кв. 32 Подсвильского лесничества ГЛХУ «Двинская ЭЛБ Института леса НАН Беларуси». На этом объекте предусмотрены различные варианты густоты стояния древесных растений, химическая мелиорация и обрезка сучьев (рисунк). Отличительной особенностью этого опытного объекта является то, что на нем не проводились рубки ухода.

Изучение продуктивности формируемых древостоев проведено в сентябре 2012 г., результаты которого приведены в табл. 1.