

**С.С. ГУТЫРЯ**, д.т.н., профессор каф. машиноведения и деталей машин (М и ДМ) ОНПУ, Одесса;  
**Б.В. МОТУЛЬКО**, к.т.н., заведующий каф. М и ДМ ОНПУ;  
**В.П. ЯГЛИНСКИЙ**, д.т.н., профессор каф. М и ДМ ОНПУ;  
**Б.А. МОРГУН**, к.т.н., доцент каф. металлорежущих станков, метрологии и сертификации ОНПУ;  
**А.Б. ХИХЛОВСКИЙ**, к.т.н., доцент каф. теоретической механики ОНПУ

### ПАМЯТИ ВЫДАЮЩЕГОСЯ УКРАИНСКОГО УЧЕНОГО И ПЕДАГОГА, ПРОФЕССОРА ЗАБЛОНСКОГО КОНСТАНТИНА ИВАНОВИЧА

Представлен биографический очерк о жизненном и фронтовом пути, учебе и трудовых достижениях известного украинского ученого, педагога, многолетнего руководителя известной в научном мире Одесской школы механики и деталей машин, ректора Одесского политехнического института (1969-1985г.г.), профессора К.И. Заблонского, написанный его учениками и сотрудниками в связи со 100-летием со дня рождения Учителя. Жизненный путь проф. Заблонского является замечательным примером непрерывной учебы, настойчивого поиска научных знаний, честного самоотверженного труда в интересах Родины, порученного дела, института и кафедры, коллег и учеников, семьи и друзей.

**Ключевые слова:** детали машин, передачи зацеплением, рациональное проектирование машин, биографический очерк.



Заслуженный деятель науки и техники Украины, доктор технических наук, профессор, почетный доктор Технического университета Молдовы, вице-президент Академии истории и философии естественных наук Украины

© С.С. Гутьря, Б.В. Мотулько, В.П. Яглинский, Б.А. Моргун, А.Б. Хихловский, 2015

Константин Иванович Заблонский, является автором известных научных трудов в области жесткости, нагрузочной способности и совершенствования конструкций передач зацеплением, а также учебников и учебно-методических пособий по таким базовым инженерно-механическим дисциплинам как "Теория механизмов и машин", "Детали машин", "Прикладная механика", "Основы проектирования машин", "Проектирование узлов и механизмов приборов".

Значительный вклад в развитие высшего образования в Украине и повышение качества подготовки инженерных и научных кадров сделан профессором К.И. Заблонским – педагогом, руководителем диссертационных работ, организатором учебно-воспитательного процесса и многолетним ректором Одесского политехнического института (1969-1985г.г.).

Константин Иванович Заблонский родился 18 июня 1915 года на станции Христиновка Киевской губернии (ныне Черкасская обл.) в семье паровозного машиниста и домохозяйки. По окончании трудовой школы в 1929 году К. Заблонский поступил в Одесский машиностроительный техникум. Именно здесь состоялась встреча, ставшая поворотной в его профессиональной судьбе. Начиная со второго курса "механику" преподавал известный ученый, практик и опытный педагог из Одесского института инженерно-морского флота (в настоящее время Одесский национальный морской университет) канд. техн. наук А.А. Старосельский. С этого времени начинается совместная работа, а далее дружба ученика и учителя, длившаяся до последних дней жизни доцента А.А. Старосельского. Он привлекает любознательного студента техникума К. Заблонского к участию в экспериментальных исследованиях жесткости судового валопровода в лаборатории кафедры деталей машин ОИИМФ'а. Работа была одновременно ознакомительной для студентов, практически полезной для судоремонтных заводов и интересной с научной точки зрения. В процессе изучения устройства судовых механизмов и машин различного назначения студенту К. Заблонскому нравилось узнавать что-то новое, в результате проявились его научные способности и интересы как механика-исследователя. Первым шагом в мир механических передач стала дипломная работа К. Заблонского – проект поперечно-строгального станка и критический обзор литературы по планетарным зубчатым передачам.

В 1933 году К.И. Заблонский окончил техникум, получив квалификацию техника-механика. Свою трудовую деятельность он начал на механическом заводе № 5 в Московской области, где работал мастером цеха и конструктором. По возвращении в Одессу К.И. Заблонский работает конструктором оснастки для производства деталей тракторов в Одесском филиале Московского государственного института проектирования автотранспортной промышленности. В филиале руководителями проектов и контролерами, наряду с советскими инженерами, работали по контракту специалисты из Германии, Австрии, США. Так, в содружестве инженеров из разных стран приобрелся ценный опыт расчетов и конструирования деталей машин в соответствии с мировыми нормами и стандартами. После закрытия филиала Московского института в Одессе механик К.И. Заблонский продолжает работать конструктором на заводе "Точмаш" им. П. Старостина в бюро рационализации и изобретательства.

В 1935 году К.И. Заблонский поступает на механический факультет Одесского индустриального института (в 1945 г. реформирован в Одесский политехнический институт – ОПИ, в 1998г. получил статус национального университета и переименован в Одесский национальный политехнический университет – ОНПУ).

Сотрудничество с доцентом А.А. Старосельским, преподававшим в индустриальном институте учебные дисциплины "Детали машин" и "Допуски и посадки", успешно продолжается уже в направлении исследований зубчатых передач. По окончании института инженер К.И. Заблонский оставлен на кафедре деталей машин ОПИ ассистентом и, по рекомендации доцента Старосельского, в 1940 году он поступает в аспирантуру. Научным руководителем К.И. Заблонского становится заведующий кафедрой, ректор института, заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор техн. наук, профессор В.А. Добровольский. Начатую работу над диссертацией прерывает война...

В июле 1941 года Константин Иванович, вопреки решению медкомиссии военного комиссариата, добровольно уходит на фронт рядовым. Начав свой боевой путь солдатом, он проходит фронтовыми дорогами от Одессы до Берлина. За годы войны К.И. Заблонский был стрелком на Южном фронте, обслуживал авиационные подразделения на Кавказском фронте, а в октябре 1943 года откомандирован в распоряжение Главного бронетанкового управления Красной Армии. Ст. лейтенант К.И. Заблонский получает назначение в научно-технический отдел Главного управления танков, где занимается разработкой и оснасткой ремонтных заводов. На должности старшего инженера он руководит группой ускоренного проектирования заводов по ремонту танков, разворачиваемых в тылах фронтов по мере их продвижения на запад. В конце войны К.И. Заблонский находился в прифронтовых частях 1-го Украинского фронта, где был тяжело ранен. День Победы – 9 Мая 1945 г. встретил в госпитале под Берлином.

В 1946 году офицер-фронтовик К.И. Заблонский восстанавливается в аспирантуре родного ОПИ и в 1948 году успешно защищает кандидатскую диссертацию на тему "Вопросы жесткости в расчетах зубчатых передач большой мощности".

В 1949 году канд. техн. наук К.И. Заблонский утверждён в ученом звании доцента кафедры деталей машин и подъемно-транспортных машин. Молодому перспективному кандидату наук предложено организовать и возглавить новую кафедру Одесского индустриального института – кафедру прикладной механики. С 1953 года он докторант МВТУ им. Баумана, где продолжает начатые исследования жесткости зубчатых передач (научный консультант, заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор техн. наук, профессор Д.Н. Решетов). В 1956 году Константин Ивановича назначают заместителем директора Одесского политехнического института (ОПИ) по учебной работе, а в 1958 году – заместителем директора по научной работе. В 1962 году К.И. Заблонский утверждён в звании профессора кафедры прикладной механики.

Административная работа на ответственных должностях, преподавательская деятельность и написание учебников практически не оставляют свободного времени для научных исследований. Тем не менее, благодаря высочайшей организованности, трудоспособности и самодисциплине профессор К.И. Заблонский завершает докторскую диссертацию на тему "Исследование и расчет распределения нагрузки в зацеплениях зубчатых передачах" и успешно ее защищает в 1966 году.

В 1969г. профессору К.И. Заблонскому предлагают возглавить ОПИ и он соглашается. На должности ректора крупнейшего технического вуза Юга Украины профессор К.И. Заблонский успешно проработал 16 лет.

Начиная с 1949г. Константин Иванович бессменно в течение 39-ти лет возглавляет созданную им кафедру прикладной механики, название которой за этот период неоднократно менялось в соответствии с обновлением учебных курсов. В

1988 году по состоянию здоровья Константин Иванович переходит на должность профессора родной кафедры (в то время уже кафедры машиноведения и деталей машин), где активно работает практически до последних дней своей жизни.

Умер Константин Иванович Заблонский на 92-м году жизни, 22 ноября 2006г., похоронен на мемориальном 2-м христианском кладбище в Одессе.

Научной работой студент К. Заблонский увлекся еще в годы обучения в техникуме и институте. Как представитель студенческого самоуправления он принимает участие в заседаниях кафедры деталей машин, которой руководил профессор В.А. Добровольский. Кафедра была центром притяжения для многих специалистов, выполняющих диссертационные работы по перспективным направлениям машиноведения, оппонентами приглашались ученые из университетов и научных центров Москвы, Киева, Ленинграда, Харькова, что способствовало высокому уровню научных исследований кафедры, формированию известной в научном мире Одесской научной школы механики и деталей машин.

Первые весомые результаты научной работы получены студентом К. Заблонским при исследованиях ходовых винтов и валов с насаженными деталями. В 1939 году в журнале "Вестник металлопромышленности" опубликована первая для молодого исследователя научная статья "О прогибах винтов" в соавторстве студента К.И. Заблонского и доцента А.А. Старосельского. Приведенные в ней рекомендации по определению жесткости винтов и соответствующие инженерные формулы не потеряли своего практического значения до сих пор.

После защиты диссертации в 1946 году канд. техн. наук К.И. Заблонский становится известным ученым в области деталей машин, впервые доказавшим приоритетность расчетов передач зацеплением на жесткость при определении их нагрузки. Наиболее полный универсальный метод решения этой сложной научной проблемы предложен им в 1966г. в докторской диссертации и опубликован в монографии "Жесткость зубчатых передач".

Диссертантом впервые разработана универсальная теория оценки жесткости и распределения нагрузки в механических приводах с зубчатыми передачами, а также проанализированы все аспекты влияния конструктивных, технологических и эксплуатационных факторов на расчетную нагрузку. В последующих научных трудах, в частности в монографиях "Зубчатые передачи. Распределение нагрузки", "Расчет и конструирование зубчатых передач", "Плавно-регулируемые передачи", "Встроенные редукторы" и др., профессор К.И. Заблонский развивает новое научное направление. На этом фундаменте основана научная школа профессора Заблонского, представители которой решают ряд актуальных научных и прикладных задач для отрасли машиностроения по заказу научных, конструкторских и промышленных предприятий. Одновременно, как опытный инженер-конструктор и талантливый педагог, Константин Иванович разрабатывает основы рационального проектирования машин и их деталей, методы дологию и этапы которых обстоятельно изложены им в учебном пособии "Основы проектирования машин", в многочисленных методических разработках, а также практически реализованы в ряде изобретений.

В дальнейшем "жесткость в машиностроении" становится основным научным направлением кафедры прикладной механики ОПИ, где создается научно-исследовательская лаборатория зубчатых передач, оснащенная современными испытательными стендами и измерительными комплексами. По заказу промышленности преподавателями, научными сотрудниками и аспирантами кафедры выполняются исследования нагрузочной способности, жестко-

сти и ресурса рядных и планетарных зубчатых передач, червячных и глобоидных редукторов в составе шахтного и автомобильного оборудования, судовых турбозубчатых агрегатов, вариаторов и мотор-редукторов, подшипников качения и скольжения, систем смазки редукторов и др. Научное и практическое значение этих исследований заключается в разработке эффективных конструктивных, технологических и эксплуатационных методов повышения технического уровня разнообразных конструкций передач зацеплением путем оптимизации параметров жесткости деталей и их соединений.

В результате многолетних коллективных исследований под руководством профессора К.И. Заблонского конструкторам был предложен новый метод расчета передач на жесткость, позволяющий системно отобразить и учесть ряд сложных явлений, влияющих на работоспособность передач зацеплением. Полученные научные результаты внедрены в Государственных и отраслевых стандартах на расчеты передач зубчатых (ГОСТ 21354-87, В. СЭВ 5744-86, Р 54-285-90) и червячных (МР-117-84).

Константин Иванович Заблонский – автор 430 научных трудов, в том числе 11-ти монографий и 25-ти изобретений. Как научный руководитель и консультант профессор К.И. Заблонский подготовил 48 кандидатов и 5 докторов технических наук, профессоров Б.Е. Житомирского, И.П. Горобца, И.М. Белоконова, Б.М. Щекина, С.С. Гутырю.

В 1975 году профессору К.И. Заблонскому присвоено почетное звание "Заслуженный деятель науки и техники Украины".

Начиная с 1956 года К.И. Заблонский непрерывно и упорно работает над учебником "Детали машин" в составе авторского коллектива с профессором В.А. Добровольским, доцентами С.Л. Маком, Л.Б. Ерлихом и А.С. Радчиком. Им подготовлен раздел "Механические передачи", выполнено редактирование всех разделов учебника по стилю изложения. Этот фундаментальный педагогический труд выдержал 7 изданий на русском языке в издательстве "Машиностроение", а также переведен на английский, французский, испанский, арабский и китайский языки издательством "Мир".

В 1985 году Константин Иванович завершает многолетнюю упорную работу над новым учебником "Детали машин" одного автора – К.И. Заблонского, в котором современное освещение получили все разделы науки о деталях машин, в частности вопросы обоснованного выбора расчетных схем, установления минимально допустимых коэффициентов запасов прочности и величины расчетной нагрузки. В 1999 году этот учебник издан на украинском языке. От предыдущего издания его отличает оригинальность построения, лаконичность, новизна графического материала, насыщенность примерами новых практических достижений в отрасли машиностроения. Изложение методов расчетов максимально приближено к форме, принятой в соответствующих международных стандартах и рекомендациях ISO. Существенно расширены и обновлены вопросы проектирования волновых передач, расчетов жесткости валов, приведены современные справочные данные, что в целом значительно облегчило изучение студентами сложного процесса проектирования объектов современной техники.

К.И. Заблонский – почетный председатель и организатор пяти Всесоюзных профессиональных научно-практических конференций, научный руководитель совместных научных проектов с Дрезденским техническим университетом, активный участник престижных международных конгрессов и конференций (в Нью-Дели, Будапеште, Варне, Дрездене, Стокгольме), неоднократно

приглашался для чтения лекций в технических университетах Германии, Чехии, Болгарии, Польши, Италии, Кубы, Молдовы. Одновременно профессор К.И. Заблонский активно занимался издательской деятельностью как главный редактор республиканских сборников "Детали машин", "Детали машин и подъемно-транспортные машины", "Теория машин", "Теория механизмов и машин", "Библиотека конструктора", входил в состав редколлегии журнала "Технология и организация производства".

Отдельного описания заслуживает административная деятельность профессора К.И. Заблонского на должности ректора ОПИ. В течение 16-ти лет самоотверженного труда он проявил себя умелым, требовательным, дальновидным и авторитетным руководителем. За период с 1969 г. по 1985 г. институт получил мощный импульс для развития. За достигнутые результаты в учебном процессе, науке, спорте, воспитательной и культурно-массовой работы со студентами коллегией Минвуза Одесский политехнический признан ведущим вузом на юге Украины. В это время реализуются масштабные проекты строительства новых учебных корпусов, научно-исследовательских лабораторий, культурных, оздоровительных и бытовых объектов, жилья для студентов и сотрудников института.

Как вспоминал Константин Иванович: "... удалось увеличить учебную площадь в 2,5 раза, обеспечить всех нуждающихся местами в общежитиях. Построены учебные корпуса факультетов радиоэлектроники и химических технологий, кафедры физики, теплотехнической лаборатории, новые общежития и быткомбинат студенческого городка, спортивный комплекс с игровыми залами, бассейном и стадионом, библиотеку, своими силами отремонтировали и обновили спортивно-оздоровительный студенческий лагерь на Каролино-Бугазе, студенческую поликлинику. Построен лучший в городе Дворец культуры студентов, детский садик на Французском бульваре, жилой дом для сотрудников...".

Характерная черта К.И. Заблонского как ректора – высокая требовательность к себе и сотрудникам всех уровней в сочетании с интеллигентностью, скромностью и доброжелательным вниманием к проблемам каждого из многотысячного коллектива студентов и преподавателей института.

Усилия коллектива сотрудников ректором направлялись на поиск и применение в ОПИ наиболее прогрессивного в отрасли образования, соблюдение образцового порядка в учебном процессе, повышение уровня научных исследований и их соответствующего финансирования. В результате резко возросла активность ученых ОПИ, возникли новые научные школы, устанавливались взаимовыгодные договорные отношения с промышленностью, укрепились научные связи с зарубежными институтами и исследователями. В ОПИ создается специализированная лаборатория технических средств обучения (ЛТООП), современное оснащение и опыт работы которой профессор Ефименко Г.Г., на тот период Министр высшего и среднего образования Украины, признал образцовыми и рекомендовал для применения во всех вузах Украины. В ОПИ разрабатывается и внедряется система приема и подготовки иностранных студентов из 83 стран мира. За четкую организацию работы приемно-распределительный пункт при ОПИ (южные ворота), а также Подготовительный факультет иностранных граждан, признаны лучшими в СССР.

В течение 16-ти лет ректор ОПИ профессор К.И. Заблонский возглавлял Одесское отделение общества "СССР – Италия", деятельность которого способствовала укреплению прямых культурных связей между городами-побратимами Одессой и Генуей.

Фронтальная и трудовая деятельность Константина Ивановича Заблонского отмечена 20-ю правительственными наградами, в том числе 4-мя орденами: Ленина, "Отечественной войны 2-й степени", "Знак почета", "Дружбы народов" и 16-ю медалями: "За боевые заслуги", "За оборону Кавказа", "За победу над Германией", "За доблестный труд" и др., почетными грамотами Президиума Верховного Совета Украины, Почетными знаками: "За вклад в дело дружбы", "Отличник образования Украины", памятными знаками и медалями Италии, ГДР, Р. Куба, Монголии, Польши, Советского комитета ветеранов войны, ветеранов Четвертой воздушной армии.

Жизненный путь Константина Ивановича Заблонского является замечательным примером непрерывной учебы, настойчивого поиска научных знаний, честного самоотверженного труда в интересах родной страны, порученного дела, своего института и кафедры, коллег, учеников, родных и друзей.

Светлая память о Константине Ивановиче остается с нами.

*Поступила (received) 20.05.2015*

УДК 621.833

**Д.Т. БАБИЧЕВ**, д.т.н., профессор каф. ПМ ТюмГНГУ, Тюмень, Россия;  
**А.И. СМОВЖ**, ст. преподаватель каф. БИиМ ТюмГНГУ;  
**А.В. КРИВОШЕЯ**, к.т.н., старший научный сотрудник ИСМ НАН, Киев

### СИНТЕЗ СОВРЕМЕННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПРЯМОЗУБЫХ ЭВОЛЬВЕНТНЫХ ПЕРЕДАЧ В КУРСЕ "ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА"

Изложена методика компьютерного проектирования прямозубых передач при переходе от однопарного к двухпарному зацеплению при сохранении неизменными: корпусных деталей, валов и посадочных поверхностей. Даны примеры синтеза 4-х передач, имеющих одинаковые размеры, но разную нагрузочную способность: две с коэффициентами перекрытия  $\epsilon < 2$  и две с  $\epsilon > 2$ . Приведена диаграмма для количественной оценки повышения нагрузочной способности передач с  $\epsilon > 2$  в зависимости от сочетания чисел зубьев шестерни и колеса в исходной передаче.

**Ключевые слова:** цилиндрическая передача, многопарное зацепление.

**1. Анализ современных методик синтеза цилиндрических прямозубых передач.** Перспективным направлением повышения нагрузочной способности передач является применение зацеплений, в которых одновременно находится в полном силовом контакте не менее двух пар зубьев. Такие передачи первоначально появились в редукторах авиационных двигателей в начале 1980 годов [1, 2]; затем в коробках скоростей автомобилей и тракторов [3-5]. В настоящее время процесс внедрения передач с многопарным зацеплением интенсифицируется. Сложилась типовая методология практического внедрения этих передач [4]:

1) Приобретают оборудование (станки с программным управлением), обеспечивающие высокую точность изготовления зубьев (по 6-й степени точности). Именно такая высокая точность требуется при изготовлении передач многопарного зацепления, чтобы погрешность профилей зубьев была значительно меньше их деформации под нагрузкой.

© Д.Т. Бабичев, А.И. Смовж, А.В. Кривошея, 2015

- 2) Проводят модернизацию выпускаемых надежных передач (обычно коробок скоростей с прямозубыми колесами), при которой сохраняют: корпусные детали, валы, посадочные поверхности. Изменяют лишь зубчатые венцы: и параметры зацепления и технологию зубообработки.
- 3) Изготавливают зубчатые колеса с новой геометрией; собирают модернизированную передачу и испытывают её на стендах (прежде всего, на шум, а затем и на нагрузочную способность). Измерение шума позволяет подобрать, в частности, величину фланкирования зубьев. Иногда это делают экспериментально: сошлифовывают часть профиля на головках зубьев на глубину порядка 5 микрон, и вновь измеряют уровень шума. Если уровень шума превышает допустимый – сошлифовывают часть профиля на большую глубину. И повторяют замеры шума.

4) Испытывают новые трансмиссии в реальных условиях эксплуатации машин.

В промышленности к настоящему времени сложилась следующая практика изменения параметров передач при переходе на многопарные зацепления [4]:

- а) модуль зацепления уменьшают в 1,5 раза, а числа зубьев шестерни и колеса увеличивают в 1,5 раза.
- б) коэффициент высоты головки зуба  $h_a^*$  берут равным  $h_a^* = 1,25$  (вместо стандартного  $h_a^* = 1$ ) и коэффициент радиального зазора  $c_0^* = 0,2 \dots 0,23$  (вместо стандартного  $c_0^* = 0,25$ ).
- в) коэффициенты смещения  $x_1$  и  $x_2$  подбирают из условий: межосевое расстояние  $a_w$  должно быть таким же, как в исходной передаче; коэффициент перекрытия  $\epsilon > 2$ ; удельное скольжение на ножках зубьев менее двух:  $v_1 < 2$  и  $v_2 < 2$  ( $v_1$  и  $v_2$  влияют на интенсивность абразивного износа зубьев).

Такая методика изменения параметров передач позволяет почти всегда получить работоспособную передачу с многопарным зацеплением, обладающим повышенной контактной и изгибной прочностью зубьев. Методика оценки изгибной прочностью зубьев при различных сочетаниях параметров инструмента изложена, в частности, в [4].

**2. Постановка проблемы и цель статьи.** Выработать методику проектирования эвольвентных цилиндрических прямозубых передач, которая:

- Предназначена для малоподготовленного пользователя, и поэтому может быть освоена и использована, как студентами при изучении курса "Прикладная механика", так и рядовыми инженерами и техниками.
- Ориентирована на безболезненный переход от передач с однопарным зацеплением на передачи с многопарным зацеплением.
- Является настолько универсальной, что пригодна для оптимизационного проектирования эвольвентных передач с однопарным и с многопарным зацеплением, в которых зубчатые колеса без смещения и со смещением нарезают инструментом реечного типа со стандартным и нестандартным исходным контуром.

**3. Методика обучения студентов проектированию современных передач.** На кафедре прикладной механики ТюмГНГУ в учебном процессе более 25 лет используются разработанные на кафедре компьютерные программы, предназначенные для анализа и синтеза эвольвентных передач [6-8]. Подобные программы есть во многих вузах. Отличительные особенности наших программ:

- а) Позволяют наблюдать на экране движение механизмов и управлять этим движением нажатием клавиш панели управления: ПУСК, РЕВЕРС, БЫСТРЕЕ и др.