



кафедра
Технологий и машин природообустройства

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва»



ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ САДОВО-ПАРКОВОГО И ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Сборник статей Всероссийской
научно-практической конференции
20-22 декабря 2017 г.

Красноярск 2017



ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва» г. Красноярск

При поддержке МП «Управление зеленого строительства»
г. Красноярска

**ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ
САДОВО-ПАРКОВОГО И
ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Сборник статей Всероссийской
научно-практической конференции
22 декабря 2017 г.**

Красноярск 2017

Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции - Красноярск: СибГУ, 2017.-208 с.

Редакционная коллегия

Главный редактор: Авдеева Елена Владимировна – доктор с-х. наук, профессор, ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва"

Заместитель главного редактора: Полетайкин Владимир Федорович – доктор техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва",

Члены редакционной коллегии:

Якубов Харис Галиулович – доктор биол. наук, профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет государственного управления, г. Москва

Сокольская Ольга Борисовна – д.с-х.н., профессор ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», кафедра «Садово-парковое и ландшафтное строительство» г. Саратов

Панов Алексей Иванович – генеральный директор МП «Управление зеленого строительства» г. Красноярск

Коротков Александр Анатольевич – к.с.-х.н., доцент кафедры селекции и озеленения, ответственный секретарь журнала «Хвойные бореальной зоны», ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва"

В сборнике представлены статьи по актуальным проблемам проектирования, создания и содержания объектов городского озеленения, рассматриваются вопросы мониторинга городских озелененных пространств, подбора технологий и оборудования по уходу за зелеными насаждениями. Сборник предназначен для научных сотрудников, преподавателей, магистрантов и аспирантов, специалистов в области садово-паркового и ландшафтного строительства.

Материалы публикуются на языке оригинала в авторской редакции. При использовании научных идей и материалов сборника, ссылки на авторов и издания являются обязательными.

© ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва», 2017

© Авторы статей, 2017

© Вагнер Е.А. - дизайн логотипа конференции



ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 712.4

Е.В. Авдеева, Е.А. Селенина

АКТУАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА И ПУТИ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г Красноярск
ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск**

В работе конференции приняли участие специалисты в области озеленения и благоустройства городов: СибГУ им. ак. М.Ф. Решетнева, СФУ, Института леса СО РАН, Центра защиты леса Красноярского края, МП «Управление зеленого строительства», практикующих ландшафтных организаций, ТСЖ, Департамента городского хозяйства, депутаты Городского Совета и Законодательного собрания Красноярского края, общественные деятели и заинтересованные граждане города Красноярска. Для повышения качества городской среды Красноярска участники конференции разработали резолюцию, в которой предложили сформировать целевую муниципальную программу по озеленению города Красноярска и его зеленой зоны, в рамках которой разработать «Концепцию озеленения и благоустройства города Красноярска», которая должна определять стратегическое развитие системы озеленения города Красноярска с учетом современных подходов и методов оптимизации городской среды.

Ключевые слова: озеленения города Красноярска, резолюция, концепции озеленения

E.V. Avdeeva, E.A. Selenina

ACTUAL OPPORTUNITIES FOR GREENING THE CITY OF KRASNOYARSK AND WAYS OF THEIR IMPLEMENTATION

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk
Siberian Federal University, Krasnoyarsk**

The conference was attended by specialists in the field of landscaping and improvement of cities: SibSU. ac. M.F. Reshetnev, SFU, Forest Institute of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Forest Protection Center of the Krasnoyarsk Territory, MP "Green Building Department", practicing landscape organizations, HOA, City Department, deputies of the City Council and Legislative Assembly of the Krasnoyarsk Territory, public figures and interested citizens of the city of Krasnoyarsk. In order to improve the quality of the urban environment of Krasnoyarsk, the conference participants developed a resolution proposing to form a targeted municipal program on greening the city of Krasnoyarsk and its green zone, within which to develop the "Concept of greening and beautification of the city of Krasnoyarsk", which should determine the strategic development of the greening system in the city of Krasnoyarsk from taking into account modern approaches and methods for optimizing the urban environment.

Keywords: landscaping of the city of Krasnoyarsk, resolution, landscaping concepts

Современное состояние озеленения города Красноярска характеризуется пространственной неравномерностью распределения зеленых насаждений по территории города, изолированностью городских объектов от загородных пространств; отсутствием непрерывных зеленых коридоров вдоль ландшафтных и инженерно-транспортных коммуникаций; несоответствием видового состава и структуры насаждений функциональной категории объектов озеленения и сложившимися техногенными условиями. Все это усугубляется отсутствием системы управления ландшафтной организацией города с целью поддержания его экологического каркаса, что приводит к снижению уровня качества жизни населения нашего города: повышению заболеваемости, отсутствию мест отдыха рядом с местом проживания, необходимостью выезжать за город и т.д.

В работе конференции приняли участие специалисты в области озеленения и благоустройства городов: СибГУ им. ак. М.Ф.Решетнева, СФУ, Института леса СО РАН, Центра защиты леса Красноярского края, МП «Управление зеленого строительства», практикующих ландшафтных организаций, ТСЖ, Департамента городского хозяйства, депутаты Городского Совета и Законодательного собрания Красноярского края, общественные деятели и заинтересованные граждане города Красноярска (подписные листы участников конференции прилагаются).

Резолюция круглого стола

Всероссийской научно-практической конференции «Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства»

Для повышения качества городской среды Красноярска **участники конференции рекомендуют:**

Сформировать **целевую муниципальную программу** по озеленению города Красноярска и его зеленой зоны, в рамках которой разработать **«Концепцию озеленения и благоустройства города Красноярска»**, которая должна определять стратегическое развитие системы озеленения города Красноярска с учетом современных подходов и методов оптимизации городской среды.

Концепция должна иметь официальный статус и являться рабочим документом для законодательных и исполнительных органов власти в области регулирования градостроительной деятельности, создания, охраны и содержания зеленых насаждений и входить в состав материалов для актуализации Генерального плана Красноярска на период до 2033 года.

Ее основными направлениями должны выступать:

БИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ, связанное с повышением средорегулирующих и средозащитных функций зеленых насаждений, что

позволит реально воздействовать на улучшение микроклиматических условий, снижение техногенных нагрузок на территории города за счет реализации основных экологических принципов.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ, связанное с учетом интересов различных групп населения, их средовыми и пространственными потребностями, предоставляя не только благоустроенную озелененную среду для отдыха, но и расширяя выбор мест для общения, занятий спортом и улучшения здоровья. Данное направление, разработанное на основе результатов социологических исследований, связано с возможностью влиять на уровень инвестиционной привлекательности территории за счет увеличения в их структуре адекватного совмещения функционально обустроенных «зеленых» пространств.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ заключается в реализации масштабных градостроительных концепций, связанных с использованием уникального природно-ландшафтного потенциала территорий с адекватным планировочным регулированием прилегающих зон, играющих решающую роль в поддержании положительного экологического баланса города. Задача системы озеленения должна заключаться в гармонизации взаимодействий социальных, природных и антропогенных подсистем.

Правовой статус озелененных территорий должен разрабатываться специалистами в отдельном ПРАВОВОМ направлении, которое создается в процессе законодательного регулирования вопросов сохранения и последовательного увеличения площадей зеленых насаждений, отвечающих реальным потребностям населения города, а также в разработке принципов совершенствования местной экологической нормативно-правовой базы, формировании и принятии «реально работающего» закона об охране зеленых насаждений.

Для этого необходимо:

1. Сформировать координационную группу из специалистов учебных, научно-исследовательских и проектных учреждений, структурных подразделений администрации города, практикующих ландшафтных предприятий, общественных организаций и граждан, которая должна обосновать и разработать стратегические цели и задачи **«Концепции озеленения и благоустройства города Красноярска»**.

2. Провести исследования озелененных территорий и пригородных лесов города Красноярска, с учетом специфики методов исследования для каждой группы насаждений и **дать анализ их современного состояния**.

Разработать и утвердить **комплекс методов исследований** оценки структуры городских и пригородных территорий, их рекреационной эффективности, санитарно-гигиенического и эстетического состояния зеленых насаждений, почвы и других компонентов ландшафта во взаимосвязи с экологическими, социальными, экономическими направлениями развития города. Выполнить экологическое картографирование - составить

инвентаризационные и оценочные карты (или паспорта объектов озеленения) для выявления режима использования территории и выбора адекватных технологий по уходу насаждениями.

3. Разработать **Стратегию развития системы комплексного озеленения и благоустройства территории города**, учитывающую объединение в единую систему городских и загородных объектов с целью создания и поддержания экологического каркаса территории; организацию территориальной доступности объектов общего пользования и равномерности их размещения; соблюдения взаимосвязи объектов озеленения с окружающим городским ландшафтом для создания целостной, эстетически и экологически ценной окружающей среды.

4. Разработать **проектные предложения по созданию генеральной схемы озеленения территории** Красноярска для последующего внесения изменений в Генеральный план развития территории города Красноярска на период до 2033 года. В основу схемы озеленения должны быть положены результаты анализа современного состояния природных ресурсов, основные направления и принципы (биоэкологическое, социально-экономическое, градостроительное и правовое) развития и сохранения городских ландшафтов с учетом интересов всех природопользователей с целью создания комфортной и здоровой среды для населения города .

5. Разработать и законодательно утвердить **экологическую нормативно-правовую базу**, необходимую для реализации поставленных задач, включающую:

- материалы ландшафтного планирования - инвентаризационные и оценочные карты, **экологические паспорта** объектов озеленения, с использованием современных инструментальных методов;
- методику **оценки стоимости экосистемных услуг зеленых насаждений**;
- **генеральную схему озеленения** города;
- **правила экологической реконструкции** городских зеленых насаждений на ландшафтной основе с учетом техногенных нагрузок и пространственной структуры насаждений;
- систему мероприятий по совершенствованию производственно-технической, технологической и методической базы для создания и **содержания объектов** озеленения города;
- основной и дополнительный **ассортимент** древесных и травянистых растений для определенных территорий города с учетом их ландшафтных условий и экологического состояния;
- механизмы **привлечения инвестиций** к сфере зелёного строительства для урегулирования правовых и финансовых вопросов в сфере зелёного строительства;

- методику принятия решений о проведении компенсационных посадок экспертным методом;
- методику эстетической оценки качества городской среды;
- систему мероприятий (программ, конкурсов, поощрений, общественный контроль и др.) по привлечению населения к озеленению города и сохранению зелёных насаждений.

6. Разработать и внедрить систему мониторинга реализации «Концепции озеленения и благоустройства города Красноярска» для оценки качества и эффективности проектных решений по оптимизации ландшафтной организации города.

Рекомендуем передать данную резолюцию в органы законодательной и исполнительной власти г. Красноярска.

Данная резолюция передана: Временно исполняющему обязанности Губернатора Красноярского края Уссу Александру Викторовичу, Председателю Законодательного Собрания Красноярского края Свиридову Дмитрию Викторовичу, Главе города Красноярска Еремину Сергею Васильевичу, Председателю Красноярского городского Совета депутатов Казановой Татьяне Ивановне.

УДК 504.75
Х.Г. Якубов

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА



**МГУ им. М.В. Ломоносова, факультет государственного управления,
г. Москва**

В статье рассмотрены некоторые аспекты экологизации городского пространства, вопросы развития зеленого строительства как инструмента экологизации городского пространства, Анализируются мотивации сферы зеленого строительства. Оценены относительные преимущества и недостатки внедрения принципов зеленого строительства в реальных условиях Москвы.

Ключевые слова - устойчивое развитие, экологизация городского пространства, экодевелопмент, проблемы и противоречия зеленого строительства.

H.G.Yakubov

SOME ASPECTS OF ENVIRONMENT OF URBAN SPACE

**Moscow State University. M.V. Lomonosov Moscow State University,
Faculty of Public Administration, Moscow**

The article considers issues of green building development as a tool for greening urban spaces. Ecodevelopment is considered not only as an eco-friendly home construction, but also as a

maximum possible use of planning, construction and operational resources with the aim of greening urban space.

Keywords: sustainable development, greening of urban space, ecodevelopment, problems and contradictions of green building.

Суть современной концепции стратегии развития человечества – устойчивого развития - заключается в том, что реальный прогресс обеспечивается соблюдением баланса интересов общества, бизнеса, в условиях эффективной защиты окружающей среды и рационального использования природных ресурсов [1].

Чрезвычайно актуальна эта концепция и применительно к урбанизированной среде, где приоритеты бизнеса над общественными интересами, а также интересами сохранения и защиты окружающей среды привели к повсеместной деформации этой среды, к ухудшению качества среды обитания городского населения [2].

Не говоря уже о том, что согласно Н.Ф. Реймерсу (1990) городская среда, это изначально «неустойчивая природно-антропогенная система, состоящая из архитектурно-строительных объектов и резко нарушенных естественных экосистем» [3].

Реализация теоретически безупречной идеи устойчивого развития, как показали последующие годы, сталкивается с препятствиями: противоречия интересов социума, ментальная неготовность общества, финансовые риски, дефицит доступных технологических решений и др.

С особой очевидностью всё это имеет место в крупных городах, мегаполисах, практически повсеместно испытывающих кризис развития - сочетание неуправляемого роста со стремительной деформацией окружающей среды и ухудшением качества среды обитания. Начиная с 60-х годов [4] всё громче звучат голоса специалистов о необходимости гуманизации, а в последние 10-15 лет экологизации городского пространства [5].

Суть концепции гуманизации-экологизации - архитектурно-планировочными, строительными, организационными, экономическими мерами обеспечить комфортность среды обитания горожан, сделать приоритетным экологический тренд развития современного города, формирование городской среды в духе eco-friendly city.

В 70-80-х годах прошлого века XX века на Западе стала популярной идея экодевелопмента, как альтернативы традиционным, исторически сложившимся приёмам строительства объектов недвижимости. В современном понимании экодевелопмент - это строительство и модернизация объектов недвижимости с использованием экологических подходов, материалов, технологий, соблюдением экологических норм и требований при проектировании и строительстве, с закладыванием дружественных (friendly) окружающей среде решений для всех этапов жизненного цикла объектов [6].

Несмотря на популярность идеи гуманизации городского пространства реальные достижения экодевелопмента в России остаются более чем

скромными. На фоне общих объемов строительства в стране 43 сертифицированных объекта (по данным на 2016 г.) незаметны вообще, при этом только 2% из них приходится на жилую недвижимость [7]. В Москве сертифицированные объекты недвижимости представлены лишь офисными зданиями. Таким образом, говорить о сколько-нибудь значимой роли экодевелопмента, имея ввиду эко-дом как комплексный, завершённый объект, в экологизации городского пространства сегодня не приходится.

Причин отставания России от уровня западных стран в этой области немало, в том числе: противоречия интересов социума, ментальная неготовность общества, финансовые риски, дефицит доступных технологических решений и др. В общем виде, это отставание можно было бы объяснить различиями технологических укладов по Глазьеву С.Ю. [8]. Одним из ключевых факторов развития экодевелопмента в России стало принятие в 2009 году нового закона об энергосбережении и повышении энергетической эффективности, за которым последовали повышенные ожидания рынка относительно дальнейшего ужесточения природоохранного законодательства. Первый государственный стандарт (ГОСТ) в области экодевелопмента ГОСТ Р 54964-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости» вступил в действие в 2013 году [8] (актуализирован 01.02.2017 г.). Основой для этого стандарта послужили международные экологические стандарты системы ISO, впрочем, недостаточно учитывающие особенности российского рынка, российского менталитета и существующего уровня развития экодевелопмента.

Зеленое строительство еще не является сильной тенденцией в России, учитывая ее сравнительно короткую историю по сравнению с почти 25-летним опытом экодевелопмента в США и Западной Европе. В России пока отсутствует собственная система сертификации объектов экодевелопмента, поэтому критериями оценки являются положения международных систем LEED, BREEAM. Однако труднодостижимость этих требований в сфере жилого строительства, их неадаптированность к реальным российским условиям, во-первых, сдерживает объемы такого строительства; во-вторых, создаёт предпосылки для попыток обойти эти требования. Хотя, безусловно, международные сертификаты нужны как ориентир, как некий оптимальный уровень, к которому следует стремиться.

Если в западных странах реализации принципов экодевелопмента способствуют в основном этические соображения и система сложившихся в данном технологическом укладе приоритетов в формировании образа жизни и ценностей, то в России это главным образом – спрос. Причем этот спрос формируется за счет двух составляющих - финансовые возможности и мотивации, определяемые экологическими приоритетами, то есть уровнем экологического самосознания.

С этой точки зрения весьма показателен пример Москвы. Первые места рейтинга предпочтений в Москве прочно держат центральные районы, и

прежде всего Остоженка, т.н. «золотая миля», входящая по мнению британского издания *Wealth-Bulletin* в десятку самых дорогих улиц мира (10). Престижными считаются также Новый Арбат, Якиманка, Тверская. Для всех этих адресов типичными являются плотная застройка, интенсивное автомобильное движение, высокий уровень загрязнения воздуха выхлопными газами и отсутствие по соседству какой-либо значимой, с экологической точки зрения, озеленённой территории. Экологическая обстановка в этих районах характеризуется как крайне неблагоприятная. Таким образом, даже для самых обеспеченных людей, для которых увеличение стоимости недвижимости на 8-10% (именно на столько дороже в среднем эко-дом по данным многих источников [11] не представляется обременительным, экологические приоритеты не являются решающими.

Часто в публикациях ссылаются на то, что низкая востребованность экодевелопмента в части энергоэффективности объясняется в России невысокими ценами на носители энергии [12]. Но, во-первых, даже существующие (низкие по сравнению с европейскими) тарифы для большей части населения являются существенными, а во вторых, реальные климатические условия: холодные зимы, короткий световой день в зимнее время, сооружение фундамента в условиях промерзающего грунта и т.д. нивелируют эти различия тарифов. К тому же, возникает необходимость энергозатратного усиленного кондиционирования воздуха в доме, расположенном в экологически неблагоприятном районе, что противоречит одному из принципов зеленого строительства – снижение затрат на содержание объектов недвижимости.

Еще один из основополагающих принципов экодевелопмента - использование экологических стройматериалов, исключающих возможность негативного влияния на здоровье людей. Как показали исследования гигиенистов-экологов [13] после упразднения в 2010 году обязательной гигиенической сертификации строительных и отделочных материалов актуальность проблемы безопасности стройматериалов многократно возросла из-за интенсивного внедрения полимерных строительных и отделочных материалов, малоизученных строительных материалов, широкого использования синтетических моющих, чистящих и косметических средств и др.

Одним из общепринятых инструментов обеспечения энергоэффективности и повышения комфортности здания является правильная организация инсоляции помещений. Увеличение площади застекленных пространств в условиях Москвы (короткий световой день в течение зимы, ранней весны и поздней осени - около 5 месяцев) не обеспечит искомый экономический эффект. К тому же, переуплотненная застройка на большей территории города, точечная застройка, нарушение норм размещения зданий часто не обеспечивает даже минимально требуемого уровня естественной освещённости жилых помещений.

Непременным условием комфортности среды обитания в помещениях является соблюдение норм шума, иными словами обеспечение эффективной звукоизоляции. С точки зрения строительных норм величина изоляции воздушного шума оказывается достаточной, если толщина железобетонного перекрытия составляет не менее 160 мм. Однако и при толщине перекрытия 200 - 250 мм (именно такое перекрытие используется сейчас при строительстве большинства каркасно-монолитных жилых домов) нормируемая величина шума не обеспечивается и требуется использование дополнительных звукоизолирующих устройств. Очень часто застройщики не выполняют этих работ.

Основным источником шума в Москве (как, впрочем, и основным источником загрязнения атмосферного воздуха) является транспорт. Защиту от транспортного шума может обеспечить обшивка фасада здания шумоизоляционным материалом и установка многокамерных стеклопакетов - довольно дорогостоящие работы, что естественно отразится на стоимости недвижимости.

Эффективным средством шумозащиты жилой застройки являются т.н. «зеленые полосы» между магистралью и жилыми домами. Правильно организованные эти полосы могут снижать уровни шума на 30%. Однако в последние годы в Москве это редко используется и в связи с расширением автомагистралей, даже существовавшие зеленые полосы вырубаются. Хотя сам факт гигантских масштабов дорожного строительства в Москве, превращение городских улиц в скоростные магистрали и пр. противоречит современным трендам решения транспортных проблем в городе [14].

Получившее в последние годы распространение понятие «зеленое» строительство, как буквальный перевод английского «green building» совпадает по звучанию с традиционным русским понятием «зеленое строительство», которое подразумевает озеленение.

Впрочем, если под «greenbuilding» понимать не только строительство экодому, но и весь контекст экологизации городского пространства, то роль зеленых насаждений, как экологический и экономический ресурс формирования здоровой среды, трудно переоценить [15].

Зеленые насаждения в городе обладают огромным экологическим потенциалом. Степень озелененности является важным индикатором не только экологического благополучия города, но и его инвестиционной привлекательности. Однако эта зависимость не всегда прямолинейна, а иногда и противоречива, как это имеет место в Москве.

Москва – один из самых озелененных крупных городов мира. Почти половина территории города покрыта растениями: сотни бульваров и скверов, десятки парков. Москва является единственным мегаполисом, на территории которого расположен уникальный Национальный парк «Лосиный остров» и т.д. Ежегодно в городе высаживаются десятки и сотни тысяч деревьев и кустарников. И вместе с тем, по данным Федеральной службы государственной

статистики за 2014 год, Москва является одним из самых экологически неблагополучных городов России, уступая по объему выбросов загрязняющих веществ только Норильску [16]. Анализ истоков этого противоречия выходит за рамки настоящей статьи и рассмотрен автором в специальных публикациях [17].

Одна из причин приведенного выше противоречия заключается в том, что огромные масштабы озеленительных работ и столь же высокие материальные затраты преследуют прежде всего декоративные цели, то есть являются элементами благоустройства, но не выражением экологических приоритетов. Сохранение редких и потому особенно ценных природных ландшафтов в городе лишь декларируется, но не реализуется в необходимом масштабе. Об этом убедительно свидетельствует факт передачи московских парков в ведение Департамента культуры и т.п.

Таким образом, несмотря на привлекательность идей зеленого строительства (и в виде экодевелопмента, и в виде озеленения),

воплощение этих идей в реальных условиях российского мегаполиса связано с целым рядом объективных трудностей.

Библиографический список

1. Доклад конференции ООН по окружающей среде и развития (Рио – де – Жанейро, 3-14 июня [электронный ресурс]: Режим доступа: [<http://www.liveinternet.ru/users/3084963/post220452571/>]. - Загл. с экрана.
2. Джекобс, Джейн. Смерть и жизнь больших американских городов. М.: Новое издательство, 2011. - 460 с.
3. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). Москва: Недра, 1990. — 335 с.
4. Тетиор, А.Н. Устойчивое развитие города. - М.: Комитет по телекоммуникациям и средствам массовой информации Правительства Москвы, 1999. - 173 с.
5. Гейл Я. Города для людей. [пер. с англ. А. Токтонов]. - Москва: Концерн "Крост": Альпина Паблишер, 2012, 263 с.
6. Экологически устойчивое развитие городов: Н.Н. Самойленко, В.Б. Байрачный, В.П. Шапоров, А. Каклаускас, Е.В. Кофанова и др.; под ред. Н.Н. Самойленко. – Харьков: «Щедра садиба плюс», 2015. – 220 стр.
7. Кондрачук О.Е., Петренко Я.И. Перспективы развития экологического и энергоэффективного строительства в России // Фундаментальные исследования. 2015. №11-3. С.579-583.
8. Глазьев С.Ю. Современная теория длинных волн в развитии экономики. Ж. Экономическая наука современной России, № 2 (57), 2012, стр. 27 - 42
9. ГОСТ 54964-2012. Экологические требования к объектам недвижимости [электронный ресурс]: // Режим доступа: [<http://docs.cntd.ru/document/1200095015>]. - Загл. с экрана.

10. Недвижимость. Электронное издание BusinessRealty.Ru [электронный ресурс]://Режим доступа: [<http://www.businessrealty.ru/NewsAM/NewsAMShow.asp?ID=7033>]. - Загл. с экрана.
11. Васильева А.А. «Зеленое» строительство как инновационный подход развития строительной индустрии России // Вестник института экономики и управления Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2015. №2. С. 7-12
12. Никифорова В.А., Видищева В.А., Никифорова А.А., Видищева Д.Д. Перспективы экологического строительства в России // Велес. 2016. №9-1 (39). С. 54-58.
13. Губернский Ю.Д. Чтобы стройматериалы были безопасными. Ж. Сан-ЭпидемКонтроль. М., 2012, № 6. С. 43-47.
14. Вукан Р. Вучик Транспорт в городах, удобных для жизни. М., Территория будущего, 2011, 108 с.
15. Якубов Х.Г. Городское озеленение как фактор устойчивости урбосистемы (на примере Москвы). Ж. Экология урбанизированных территорий, изд-во Камертон: Маджента (М.), № 3, с. 66-69
16. Экологический рейтинг городов России 2014 (обн. 2015) [электронный ресурс]://Режим доступа: [http://www.statdata.ru/russia_eco_raiting<http://www.stat.data>]. - Загл. с экрана.
17. Якубов Х.Г. Московское озеленение. Экологический фактор. Сб.Материалы XVII Международной конференции "Проблемы озеленения крупных городов", Москва, ВДНХ, 2016, с. 146-150

УДК 712.025

Т.Б. Сродных, Ю.М. Шипарева

СКВЕРЫ В ГОРОДАХ УРАЛА И СИБИРИ

**ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет», г. Екатеринбург**



В статье рассмотрены вопросы классификации и роли скверов в крупных городах Урала – Екатеринбург, Пермь и городах Сибири. Показана обеспеченность жителей данных городов объектами общего пользования, в частности скверами. Представлены особенности формирования скверов в городах Урала и Сибири.

Ключевые слова: классификация и роль скверов, скверы в городах Урала и Сибири

SQUARES IN THE CITIES OF URAL AND SIBERIAN REGIONS

Ural State Forestry University, Yekaterinburg

In the article the matters of classification and role of the squares in the Ural cities – Perm, Ekaterinburg and Siberian cities have been examined. Provision of the city dwellers with the common objects such as squares is shown. The features of formation of the squares in the Ural and Siberian cities are presented.

Key words: classification and role of the squares, squares in the cities of the Urals and Siberia

Скверы - это важнейшие элементы городской системы озеленения независимо от того, какова численность населения города, его размеры и планировочная структура. В малых городах скверы являются центрами притяжения – они служат местами кратковременного отдыха, оформляют мемориальные и административные площади. В крупных городах функции скверов значительно расширяются: они выступают в виде фойе – зоны отдыха и ожидания перед зрелищными объектами, культурно-массовыми центрами; выполняют градостроительную функцию, формируют транспортные развязки и оформляют подходы и подъезды к значительным и важным объектам. В жилых районах могут выполнять даже функции рекреации для всех категорий посетителей, включая детей, при этом формируются детские площадки по возрастной структуре. В планировочной структуре крупных городов они становятся небольшими центрами притяжения, способствуя непрерывности и устойчивости «зеленой ткани» городской системы озеленения. Обычно площадь скверов колеблется от 0,5 до 5 га. И в малых, и в больших городах явно преобладают скверы малых площадей, до 1 га.

В Екатеринбурге насчитывается 122 сквера общей площадью 90,2 га. Скверы неравномерно распределены по административным районам. Лидируют центральные районы города: Ленинский и Кировский – скверы занимают по 19% от общей площади городских скверов, в Октябрьском районе -17%. Высокий процент под скверами и в Железнодорожном районе -16,3%, площадь в остальных районах колеблется незначительно от 11,7% в Верх-Исетском до 6,9% в Чкаловском.

В Ленинском районе явно преобладают скверы с малыми площадями – до 1 га, всего 16 скверов и лишь два со значительной площадью – 7,25 и 8 га. В Кировском районе присутствует 28 скверов площадью до 1 га и 3 сквера со средней площадью 2,6 га, всего 31 сквер. В Октябрьском районе 9 скверов малых и 6 больших со средней площадью 2,2 га. Если сравнивать по площади, то в Ленинском и Кировском районах, где явно преобладают малые скверы, их доля составляет всего 13% и 56% соответственно, а в Октябрьском районе, где количество малых скверов незначительно превышает большие, их доля по

площади совсем мала – 5%. В Ленинском и Октябрьском районах на 1 жителя приходится 1,1 м² площади скверов, а в Кировском, где проживает значительно большее количество жителей, этот показатель составляет 0,8 м²/чел. В остальных районах города этот показатель значительно ниже и колеблется от 0,2 до 0,5 м² на человека.

Исследования скверов города Перми [1] показали, что в городе имеется 68 скверов, преобладают небольшие скверы на центральных и районных площадях и на улицах города и лишь 19% скверов располагаются перед зданиями. Самое большое количество скверов имеется в Ленинском административном районе – 15, а самое малое – в Индустриальном районе и п. Новые Ляды – по 3 сквера. Лишь в 9 скверах, из всех изученных, баланс территории соответствуют рекомендуемому.

Ассортимент видов на территории скверов, как в Екатеринбурге, так и в Перми примерно одинаков. Из древесных преобладают виды местного происхождения: липа мелколистная, рябина обыкновенная, береза повислая и пушистая, несколько реже – яблоня ягодная, черемуха обыкновенная, черемуха Маака. В старых скверах еще преобладают тополь бальзамический, клен ясенелистный, из кустарников – боярышник кроваво-красный, карагана древовидная, сирень обыкновенная и венгерская. В новых скверах появились барбарис Тунберга, сортовая сирень обыкновенная, дерен пестролистный, пузыреплодник калинолистный – декоративные формы, различные виды спирей, гортензия древовидная (в Екатеринбурге). Особенностью ассортимента скверов Перми, и в целом в озеленении Перми, является активное использование различных видов ив: ломкая ф. шаровидная, русская, извилистая и др.

Рассматривая скверы городов Западной Сибири, таких как Ханты-Мансийск, Сургут, Нижневартовск, Лангепас и др. следует отметить, что в основном они имеют малые площади, количество их тоже очень невелико и недостаточно, часто они заменяют парки, имея площадь 3-4 га. Планировка скверов проста, преобладает открытый тип пространственной структуры, ассортимент видов очень ограничен, он представлен березой пушистой, редко тополем бальзамическим и душистым, осиной, из кустарников – шиповники, кустарниковые ивы, ольха кустарниковая. В последнее время стали внедряться спирей, сирени, кизильник [2].

Несколько слов о скверах города Красноярск. В центральной части города их довольно много. Новый сквер у драмтеатра с каскадным фонтаном «Реки Сибири» производит яркое впечатление, олицетворяя силу и мощь сибирских рек. Не менее эффектно выглядят небольшие скверы. Один из них Итальянский сквер – с шумом и журчанием воды, выносными пальмами, вертикальными цветниками. Почти каждый сквер, даже самый маленький, украшен фонтаном – это отличительная особенность скверов города. Вторая отличительная особенность – выносные культуры летом и зеленая скульптура. Благодаря этим элементам скверы Красноярска индивидуальны, неповторимы и

хорошо вписаны в окружающую застройку. В ассортименте поражает разнообразное использование такого вида, как вяз перистоветвистый. Он используется как солитер со свободной или прекрасно сформированной кроной, а так же в качестве высоких мощных живых изгородей из этого вида.

Таким образом, скверы, как объекты общего пользования, широко используются в городах Урала, несколько меньше в молодых городах Западной Сибири. Это обусловлено рядом объективных причин: суровыми климатическими условиями, слабо развитой питомнической базой, недостаточным количеством специалистов по озеленению. Особенно широко применяются скверы в центральных районах крупных городов, как выход при создании зеленых объектов в плотной застройке и конечно, как оформление зданий и сооружений. В последнее десятилетие стали более активно применяться новые приемы в озеленении крупных городов Урала и Сибири и, в частности при создании скверов. Скверы города – это зеленые комнаты, зеленые фойе, они требуют индивидуального оформления в зависимости от расположения в плане городе, приоритетного направления использования и стилевой характеристики окружающих архитектурных объектов.

Библиографический список

1. Скверы города Пермь / Н. Б. Хомякова, А. В. Сирота, Т. Б. Сродных, И. И. Збруева // Научное творчество молодёжи – лесному комплексу России: материалы X Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. – С. 156–158.
2. Сродных, Т.Б. Озеленение городов Тюменского Севера: монография / Т.Б. Сродных. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2006. – 139 с.

УДК 712.4

А.К. Ложкина, М. В. Кочергина

К ПРОБЛЕМЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКИХ САДОВ ВГ. ВОРОНЕЖЕ

**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова»,
г. Воронеж**



В статье рассматриваются проблемы озеленения и благоустройства территорий детских садов на примере МБДОУ детский сад №43 Железнодорожном районе г. Воронежа. Проведён анализ соответствия объекта требованиям СНиП. Даны рекомендации по реконструкции элементов озеленения объекта.

Ключевые слова: детские дошкольные учреждения, озеленение, благоустройство, оптимизация экологической обстановки.

A. K. Lozhkina, M. V. Kochergina

THE PROBLEM OF GREENERY PLANTING AND IMPROVEMENT OF KINDERGARTENS IN VORONEZH

**Voronezh state forestry engineering University named after G. F.
Morozov, Voronezh**

The article discusses the greening and landscaping of kindergartens on the example of MBDOU Detskiy sad №43 Railway area of Voronezh. The analysis of the object conformity to the norms of SNIIP. Recommendations on gardening and landscaping object.

Keywords: kindergartens, gardening, landscaping, optimization of environmental conditions.

Озеленение и благоустройство детских учреждений крайне важны. Правильно подобранный ассортимент растений не только развивает у детей чувство прекрасного и повышает их экологическую культуру, но и благоприятно сказывается на здоровье.

МБДОУ «Детский сад № 43» расположен в г. Воронеже, Железнодорожном районе, по ул. Перевёрткина, 50. С западной, северной и восточной сторон территорию детского сада окружают автомобильные дороги. С южной стороны к объекту примыкает жилая многоэтажная застройка.

Площадь территории объекта составляет 9042,6 м², из которых 58,7 % занято зелёными насаждениями. Все высаженные растения находятся в хорошем и удовлетворительном состоянии и оцениваются 1 и 2 категориями.

Деревья представлены аборигенными видами, характерными для данной природной зоны: берёзой пушистой (*Betula pubescens*), ясенем обыкновенным (*Fraxinus excelsior*), клёном остролистным (*Acer platanoides*), рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), тополем пирамидальным (*Populus x pyramidalis*). Экзоты представлены клёном серебристым (*Acer saccharinum.*), сумахом пушистым (*Rhus typhina*), биотой восточной (*Biota orientalis*). Среди кустарников преобладают спиреи японская (*Spiraea japonica*) и Вангутта (*Spiraea x vanhouttei*), туя западная (*Thuja occidentalis*), можжевельники скальный (*Juniperus scopulorum*) и казацкий (*Juniperus sabina*).

Деревья размещены групповыми посадками, за исключением тополя пирамидального, который представлен линейной посадкой у северо-западной (9 экземпляров) и западной (4 экземпляра) границ объекта.

Согласно требованиям СНиП [Проектирование, 1992], «группы деревьев и кустарников рекомендуется располагать на открытом газоне, в местах пересечения дорожек, у площадок». Это требование успешно выполнено на данной территории – группы находятся возле спортивной и игровых площадок, у перекрестков дорожек.

«По периметру участка рекомендуется устраивать зеленую защитную полосу из деревьев и кустарников шириной не менее 1,5 м, а со стороны улицы – не менее 6 м; во избежание излишнего затенения помещений кустарник

рекомендуется высаживать не ближе 5 м от здания, а деревья – не ближе 10 м» – ещё одно требование СНиП, которое, к сожалению, нарушено на данном объекте. Ни одна граница участка не защищена полосой достаточной ширины. Только вдоль части северо-восточной и северо-западной сторон расположена посадка из тополя пирамидального и сиреи японской (посадка в один ряд, шириной менее 1,5 м).

Мы считаем, что по периметру участка следует разместить рядовые посадки тополя пирамидального (*Populus pyramidalis*), липы мелколистной (*Tilia cordata*) и сирени венгерской (*Syringa josikaea*), обладающие пылезащитными свойствами, обусловленными особенностями морфологического строения листьев. Листья липы мелколистной удерживают 1,32 г пыли на 1 м² поверхности, сирени венгерской – 1,61 г на 1 м².

Особенно важно расположить насаждения у восточной и северо-восточной сторон, которые находятся ближе к автодороге. Однако по западной и восточной границам участка размещены беседки, причём их расположение является неудачным – менее 2 м от забора. Рекомендуется переместить беседки ближе к центру участка так, чтобы рекомендованные СНиП расстояния были выдержаны.

Площадь газонов сокращать на данном объекте не рекомендуется, так как зелёный травостой обладает санитарно-гигиеническими свойствами, крайне необходимыми для данной территории. Дернина газонов закрепляет почву и устраняет образование пыли. Травостой поглощает из атмосферы часть пыли и газов, приглушает шум. Травы испаряют в среднем 5...7 тыс. м³ воды с 1 га площади за вегетационный период, что существенно повышает относительную влажность и прохладу над газоном и регулирует тепловой режим территории.

Цветочное оформление представлено тагетесом и петунией различных видов и форм, очитком видным (*Sedum spectabile*), ландышем майским (*Convallaria majalis*), ирисом германским (*Iris germanica*), дельфиниумом красивым (*Delphinium speciosum*), ипомеей пурпурной (*Ipomoea purpurea*).

Ядовитые растения на объекте представлены туей западной (эфирное масло содержит туйон, токсичный для человека), можжевельником скальным и казацким (ядовиты надземная часть и шишкоягоды), дельфиниумом красивым (опасны все части растения), молочаем кипарисовым (ядовит млечный сок), ирисом германским и ландышем майским (токсичны луковицы) [Колтырина, 2017]. Вышеперечисленные растения рекомендуется заменить. Например, вместо можжевельников можно посадить кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus*); вместо молочая – омфалодес весенний (*Omphalodes verna*) – почвопокровное растение с мелкими голубыми цветами, устойчивое в средней полосе России или разные виды и формы овсяницы – неприхотливые и устойчивые растения, без шипов и игл, не обладающие резкими ароматами, сохраняющие привлекательный внешний вид на протяжении вегетации.

В состав травосмеси для газона входят следующие виды: костёр безостый (*Bromus inermis*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), тимopheевка луговая (*Phleum*

pratense), клевер белый (*Trifolium repens*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*). Состав газона совпадает с нормами СНиП, за исключением костёра безостого и одуванчика лекарственного, которые следует удалить. Прочие виды устойчивы к вытаптыванию и хорошо развиваются в данной природной зоне.

Таким образом, на объекте имеются некоторые несоответствия требованиям СНиПа территории детского сада произрастают ядовитые растения и отсутствуют зелёные защитные полосы по периметру участка. В связи с этим мы рекомендуем создание защитных полос из деревьев и кустарников с пыле- и шумозащитными свойствами, а также удаление ядовитых видов (можжевельник казацкий и скальный, ландыш майский, дельфиниум красивый и другие), представляющих угрозу здоровью детей.

Библиографический список

1. Проектирование детских дошкольных учреждений. – М.: Стройиздат, 1992. – 203 с. (Справ. пособие к СНиПу).
2. Колтырина М. В., Ложкина А. К., Кочергина М. В. К проблеме использования ядовитых растений на объектах ландшафтной архитектуры города Воронежа // Проблемы природоохранной организации ландшафтов: мат-лы международной научно-практической конференции. – Новочеркасск: НИМИ ДГАУ, 2017. – С. 192 - 196.

УДК 712.4/7

Е. М. Рунова, П.С. Гнаткович

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА БРАТСКА

**ФГБОУ ВО «Братский государственный университет»,
г. Братск**



В статье представлен анализ структуры зеленых насаждений общего пользования Братска. Приведена классификационная схема зеленых насаждений города. Рассмотрены проблемы естественных зеленых массивов, включенных во время застройки Братска в структуру селитебных территорий. Предложены мероприятия по целенаправленной реконструкции лесных массивов естественного происхождения в организованную сеть городских лесов, обеспечивающую массовый отдых и сохранность существующих насаждений.

Ключевые слова: система озеленения, насаждения естественного происхождения

EM Runova, P.S. Gnatkovich

SYSTEM FEATURES GREENING OF THE CITY OF BRATSK

Bratsk State University, Bratsk

The article presents an analysis of the structure of green common areas of Bratsk. The classification scheme of green plantations of the city is given. The problems of natural green massifs, included during the construction of Bratsk in the structure of residential areas, are considered. Measures have been proposed for the purposeful reconstruction of natural forest areas into an organized network of urban forests, ensuring massive rest and preservation of existing plantations.

Key words: greening system, plantings of natural origin

Современная система озелененных территорий Братска не отвечает ни санитарно-гигиеническим, ни структурно-планировочным, ни эстетическим требованиям. В городе практически нет парков, ощущается недостаток озелененных зон отдыха, слабо развито цветочное оформление. Все это свидетельствует о недооценке важности садово-паркового и ландшафтного строительства, как одной из главных отраслей городского хозяйства, выполняющей средообразующие, санитарно-гигиенические и эстетические функции.

Суровые природно-климатические условия в совокупности с повышенным уровнем загрязнения среды промышленными выбросами, ростом количества автотранспорта, отсутствием системы агротехнических мероприятий по уходу за зелеными насаждениями постепенно подавляют адаптивный потенциал древесных растений, снижают их рекреационные, санитарно-гигиенические и декоративные качества. Город Братск представляет собой сложное градостроительное образование с территориальной разобщенностью его основных структурных элементов. Город фактически состоит из двух отдельных территорий, расположенных друг от друга на расстоянии примерно 15 км, - на юге это Центральный округ, а на севере единое целое составляют Падунский и Правобережный округа.

Распределение зеленых зон на территории города характеризуется крайней неравномерностью. Наибольшая часть сосредоточена в Центральном административном округе, меньше всего зеленых насаждений в Правобережном округе.

Братск обладает достаточно обедненной планировочной структурой, в которой практически отсутствует единая система озеленения. Система зеленых насаждений имеет дисперсный характер: отдельные участки зелени не связаны друг с другом.

Таким образом, формирование устойчивой дифференцированной системы естественной и искусственно культивируемой растительности является важной задачей дальнейшего развития Братска. На рисунке 1 приводится структурная схема озелененных территорий общего пользования Братска.



Рисунок 1 - Структура зеленых насаждений общего пользования Братска

Как видно из рисунка основу древесной растительности в городах составляют насаждения категории общего пользования (ОП). В свою очередь насаждения ОП подразделяются на две подкатегории: 1 – насаждения ОП эпизодического посещения (парки и лесопарки); 2 – насаждения ОП регулярного посещения (скверы, бульвары, городские сады, сады микрорайонов, уличные насаждения). Оценку озеленения города обычно дают по наличию в нем насаждений ОП [Авдеева, 2000]. Именно насаждениям ОП необходимо уделять повышенное внимание, так как они составляют основу системы зеленых насаждений, с которой человек сталкивается ежедневно.

Во время застройки жилых районов Братска в структуру селитебных территорий были включены естественные зеленые массивы. Поэтому система озеленения Братска сформирована городскими посадками в сочетании с локальными фрагментами насаждений естественного происхождения.

Поскольку естественные озелененные территории, находящиеся в пределах застройки не имеют необходимый уровень благоустройства, присущий лесопаркам, но при этом население активно использует их для отдыха, такие территории принято называть городскими лесами. Городской лес – это лес, произрастающий в черте города, который не входит по Лесному кодексу в состав государственного лесного фонда, но является одним из основных рекреационных объектов города [Авдеева, 2000].

Городские леса в силу сложной градостроительной ситуации распределены в черте города неравномерно. Наибольшую площадь такие насаждения занимают в Центральном и Падунском административных округах.

На рисунке 2 показана площадь территорий естественного происхождения в жилых районах Братска.

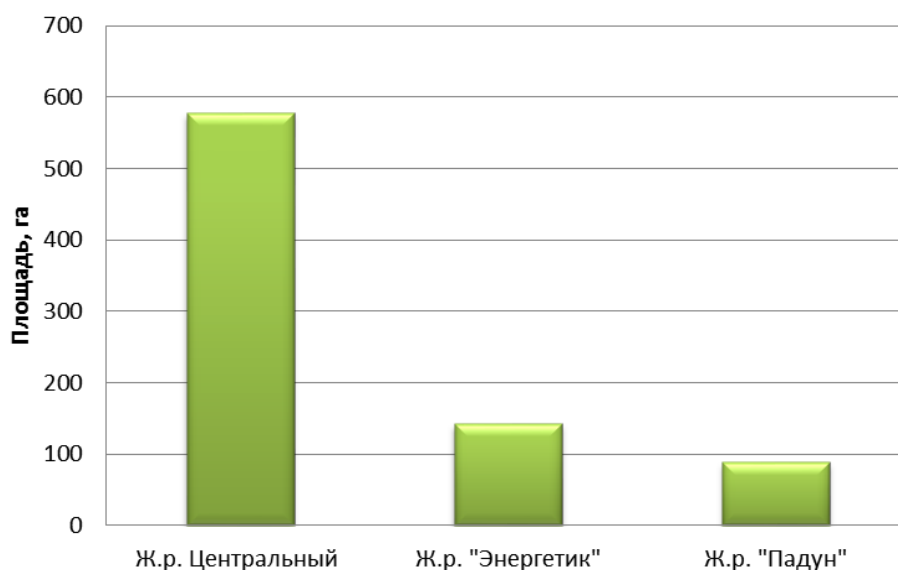


Рисунок 2. Площадь зеленых насаждений естественного происхождения в разных районах Братска

Озелененные территории естественного происхождения в силу особой планировочной структуры Братска размещены на территории города неравномерно. Как видно из рисунка 1 наибольшую площадь естественные древостои занимают в жилом районе «Центральный», гораздо меньше в районах «Энергетик» и «Падун». В Правобережном округе такие территории практически отсутствуют.

В последнее время в Братске ощущается все большая потребность в реконструкции существующих и создании новых озелененных мест отдыха. Одним из перспективных направлений в этой области является создание зон отдыха на базе лесных массивов селитебной территории. Во время застройки жилых районов Братска в структуру селитебных территорий были включены лесные массивы естественного происхождения. Таким образом, территория города обладает высоким рекреационным потенциалом. Лесные массивы, расположенные в жилой застройке и в непосредственной близости от ее границ, могут быть использованы для отдыха горожан. Участки насаждений естественного происхождения, расположенные в черте городской застройки, находятся на 20 м выше уровня Братского водохранилища, поэтому они не подвергаются подтоплению и абразивным процессам.

Наиболее целесообразным и быстрым методом создания зон отдыха является целенаправленная реконструкция лесных массивов. Оптимальное развитие рекреационного потенциала лесных зон зависит от двух основных условий: природных ресурсов (климатических и лесных) и социально-экономических особенностей (потребность населения и экономичность мероприятий) [Агальцова, 2004]. Совпадение этих критериев в существующих социально-экономических, градостроительных и природных условиях г. Братска определяет перспективность развития городских лесов. Таким образом,

перед зеленым хозяйством Братска стоит важная задача преобразования лесных массивов в организованную сеть городских лесов, обеспечивающую массовый отдых и сохранность существующих насаждений [Рунова, 2015].

Библиографический список

1. Авдеева, Е.В. Зеленые насаждения городов Сибири: монография / Е.В. Авдеева. - Красноярск: СибГТУ, 2000. - 150 с.
2. Агальцова, В.А. Основы лесопаркового хозяйства / В.А. Агальцова. - М.: МГУЛ, 2004. - 111 с.
3. Рунова, Е.М. Перспективы рекреационного использования городских лесов селитебной территории Братска / Е.М. Рунова, П.С. Гнаткович // ИВУЗ. «Лесной журнал». - 2015. - № 3 – С. 43-52.

УДК 502.3-504.75(630.181)

Е.В. Потапова

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ



ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», г. Иркутск

В статье указаны основные проблемы насаждений и озеленённых территорий поселений. Отмечено, что большинство из них, характерны для многих стран Мира. Это не только низкая доля занимаемых площадей, но и ассортимент, неверное размещение, нарушение требований к структуре конкретной озеленённой территории. Дальнейшее устойчивое развитие населённых пунктов и, особенно, городов, с возможностью полноценного выполнения насаждениями экосистемных услуг, необходимо планировать на основе научно обоснованных данных по их состоянию.

Ключевые слова: населённые пункты, озеленение, категории, проблемы

E.V. Potapova

GLOBAL PROBLEMS OF LAND SETTLEMENTS

Irkutsk State University, Irkutsk

In article the main problems of plantings and greenery of settlements are specified. It is noted that most of them are characteristic for many countries of the World. It not only a low share of the occupied spaces, but the range, incorrect placement, violation of requirements to structure of the specific green area. Further sustainable development of settlements and especially the cities, with a possibility of full implementation by plantings of ecosystem services it is necessary to plan since scientifically based data on their status.

Keywords: settlements, gardening, categories, problems

Большие и малые населённые пункты – это центры цивилизации, определяющие экономический, социальный, культурный и научный прогресс жителей Земли. Сейчас в Море существует ряд программ – ООН-Хабитат, Здоровые города, Программа профилирования жизнеспособности городов – нацеленных на создание безопасной и высококачественной среды обитания людей. Значимой функциональной частью любого поселения являются озеленённые территории. Насаждения выполняют весь комплекс экосистемных услуг при условии их правильной структуры и содержания[Авдеева, 2007].

Анализ полевых данных более 10000 исследованных объектов озеленения, расположенных в 50 городах, 17 стран по созданной авторской методике позволил:

1. классифицировать все территории, подходящие под категорию открытых пространств (openspace) и озеленённых территорий (в том числе резервных – свободных от застройки). Классификация озеленённых территорий поселений, в отличие от существующей, должна состоять из четырёх категорий (общего, ограниченного пользования, специального назначения и резервные территории) и 30 типов[Потапова, Соколова, 2016].

2. выявить значимые профильные характеристики для каждого типа озеленённой территории, предполагающие морфометрические данные показатели видового разнообразия, сомкнутости ярусов, проективного покрытия рекреационной нагрузки и др. Важным следует считать и правообладание на участок размещения насаждений. Многие показатели профиля напрямую связаны с назначением объекта озеленения описывают индивидуальные показатели и служат ориентирами для доведения до оптимальной структуры.

3. создать методику оценки организации озеленённых территорий поселений, основанную на значимых эколого-фитоценотических показателях и градостроительных нормах. Именно актуальная методика оценки позволит обнаружить несоответствия и недоработки законодательной базы, обеспечит полноценными научными данными не только исследовательские институты, но и всех заинтересованных лиц.

4. определить отставание и даже отсутствие некоторых элементов интенсификации формирования озеленённых территорий. В целях устойчивого развития наиболее проблемными являются не только экономический вектор (особенно для небольших по площади территорий и категории ограниченного пользования), но и институциональный, т.к. даже в нашей стране большинство нормативов в области озеленения устарели и не развивались десятилетия, несмотря на многолетнюю общемировую тенденцию увеличения значимости насаждений в поселениях. Важным пунктом обеспечения социального вектора развития, следует указать определение целей и задач каждого объекта озеленения в структуре района и всего поселения. Дополнительно нужно определять группу населения, для которой этот объект преимущественно

предназначен, что необходимо, например, для составления ассортимента деревьев и кустарников.

5. установить степень трансформации, особенно негативного характера для объекта озеленения, в рамках всего типа и категории озеленённых территорий. Многие лица, принимающие решения, отчётливо понимают, что современный уровень деградации экосистем, потеря биоразнообразия в сочетании с тотальным загрязнением среды, изменением климата и усилением прямой антропогенной нагрузки, является угрозой для благополучия даже для ныне живущих поколений. Метод решения этих проблем, базируется на определении состояния и места каждого участка в ряду антропогенной трансформации, где в настоящее время по рангам преобразования озеленённых территорий, преобладающим классом состояния является критический.

6. обозначить главные причины повреждения, уничтожения и сокращения срока службы насаждений и объектов озеленения, а, именно, определить перечни экологических рисков и факторов, их вызывающих, с расчётом вероятности проявления на разных типах озеленённых территорий [Потапова, Зелинская, 2016].

7. отметить существенные и первостепенные проблемы, регистрируемые и характерные фактически во всех обследованных городах и странах с оговорками на несоответствия законодательной базы стран.

Общемировыми проблемами насаждений и озеленённых территорий можно указать следующие:

- Отсутствие целевого назначения для объекта озеленения приводит к неверным восстановительным мероприятиям, уничтожению, или ухудшению качества насаждений. Преимущественным эксплуатационным направлением озеленённых территорий, являются различные формы рекреации, проведение значимых массовых мероприятий, для большого ряда – выполнение роли барьеров между промышленными, транспортными объектами и жилой застройкой, но без наличия на объектах озеленения определённой доли правильно размещённых насаждений, выполнение этих функций невозможно.

- Отсутствует научно обоснованная методика оценки состояния, имеющая отличительные особенности в зависимости от категории, типа, а также для стран, регионов и географических зон.

- Доля, порядок и характер размещения существующих насаждений, актуальная структура и регламент содержания озеленённых территорий практически ни в одной категории не соответствует предъявляемым требованиям (в Российской Федерации). Для других стран, могут отсутствовать как сами требования, так и большинство типов озеленённых территорий, несмотря на их явную объективную необходимость, например, санитарно-защитные и водоохранные зоны, санитарные разрывы и др. В поселениях статусом «село», «деревня» и т.п. система озеленённых территорий обычно полностью отсутствует, фактически нет даже объектов озеленения общего пользования.

Практически неконтролируемым (с научной точки зрения) является ассортимент насаждений деревьев и кустарников. При имеющихся колоссальных исследованиях по вопросам ростовых особенностей в разных типах посадок, отношению растений к загрязнению сред, продолжительности жизни, особенно деревьев, годовому приросту и другим показателям, в ассортименте обычно учитываются только климатические данные, что зачастую обедняет состав, укорачивает срок службы насаждений на конкретном объекте озеленения.

- По данным изменений на всех обследованных озеленённых территориях выделены 20 частных экологических рисков, объединённые в 8 групп (уничтожение; утрата видового разнообразия; упрощение вертикальной и горизонтальной структуры; причинение вреда; болезни; угнетение; замена разнообразия; утрата декоративной ценности). Основным риском принята снижение способности выполнения озеленённой территорией своих функций. Оценка вероятности проявления для 7 зарегистрированных физиономических факторов риска (строительство; работы для жилищно-коммунального хозяйства; рекреация; наезды автомобилей; вытаптывание; повреждение; замусоривание) показала высокие значения проявления для замусоривания и низкие для строительства. Нельзя не отметить различную интенсивность и окончательность проявления этих факторов.

- Несмотря на значительное количество нормативно-правовых актов по объектам и вопросу исследования, законодательная база, в том числе общая для Мирового сообщества, недоработана, устарела и противоречива. Целью оптимизации развития зелёного хозяйства должно быть – доработка законодательства, и, обязательно, на местном уровне, паспортизация всех объектов озеленения в границах населённого пункта, инвентаризация всех насаждений, планирование развития, в том числе застройки территории поселений, с условием выполнения норм озеленения.

Насаждения озеленённых территорий выполняют глобальную, экологическую, ресурсную, санитарно-гигиеническую, декоративно-планировочную, медико-социальную и научно-познавательную функции и при этом не имеют отдельного места в оценке значимости экосистемных услуг. Факторы возникновения экологического риска уменьшения способности выполнять озеленёнными территориями экосистемные услуги и функции, преимущественно связаны с ошибками и недостатком благоустройства, эффективного планирования и отсутствием превентивного регулярного возобновления. Сложилась ситуация, когда насаждения существуют за счёт накопленного резерва, а отсутствие своевременного возобновления, актуального планирования и интенсификации полноценного ухода может привести к одновременному коллапсу в системе озеленения.

Библиографический список

1. Авдеева Е.В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде: монография. – Красноярск, СибГТУ, 2007. – 382 с.

2.Потапова Е.В., Соколова О.Е. Классификация озелененных территорий поселений // Успехи современной науки и образования. – Белгород, 2016. – № 12, Том 9, С. 161–163.

3. Потапова Е.В. Зелинская Е.В. Анализ экологических рисков для озеленённых территорий городов // Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». – Москва, 2016. – № 4. – С. 70-81.

УДК 635.91

И.Н. Аллаярова, А.А. Реут



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА CAMPANULA В ОЗЕЛЕНЕНИИ

**Южно-Уральский ботанический сад-институт ФГБНУ Уфимского
федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа**

В статье обсуждаются перспективы использования некоторых представителей рода Campanula L. в озеленении населенных пунктов Республики Башкортостан. Представлены конкретные виды растений для различных вариантов цветочного оформления.

Ключевые слова: колокольчики, система озеленения, цветочное оформление

I.N. Allayarova, A.A. Reut

USE OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS CAMPANULA L. IN GREENHOUSE

**South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Centre of
Russian Academy of Sciences, Ufa**

The article discusses the prospects of using some representatives of the genus Campanula L. in the greening of settlements of the Republic of Bashkortostan. Specific plant species for various flower design options are presented.

Keywords: bells, landscape gardening system, flower arrangement

Существует огромное количество растений природной флоры, в том числе и колокольчиков (род *Campanula* L.), которые в прихотливых сочетаниях составят неповторимый облик любого уголка сада, будь то альпийская горка, миксбордер в ландшафтном стиле, модульный цветник или террасированный склон (Миронова, Реут, 2010).

Каждый вид цветочного оформления имеет свое назначение и особенности. В одиночных посадках можно использовать все высокорослые колокольчики (*C. latifolia*, *C. medium*, *C. bononiensis*, *C. grossekii*, *C.*

rapunculoides, *C. trachelium*, *C. alliariifolia*), расположив их на газоне, у водоема, на развилке дорожек, у скамейки для отдыха. Хорошим фоном для высоких крупноцветковых кустов (*C. latifolia*, *C. medium*) может служить стена кирпичного или бревенчатого дома.

Крупноцветковые колокольчики украсят газон, высокорослые растения обеспечат плавный переход от древесно-кустарниковых растений к газону, их можно расположить у подпорной стенки, вдоль забора, у хозяйственных построек. Для групповых посадок подходят и среднерослые колокольчики, высота которых 40-65 см (*C. glomerata*, *C. persicifolia*, *C. punctata*, *C. takesimana*, *C. sibirica*).

Очень экзотичны колокольчики *C. punctata* и *C. takesimana*. Они идеально подходят для групповых посадок, особенно в тени. Групповые посадки могут быть составлены из растений одного вида, и для таких однотонных групп пригодны все колокольчики. Более сложные группы создают из колокольчиков разных видов с разными сроками цветения.

Рабатку, расположенную на фоне кустарников или изгороди из вьющихся растений, можно оформить среднерослыми колокольчиками. На одноколерной рабатке высаживают колокольчики одного вида и с однотонной окраской венчика. Разноколерную рабатку можно составить, например, из *C. carpatica* и *C. persicifolia*, которые отличаются разной окраской венчика.

Миксбордер можно составить только из колокольчиков (*C. alliariifolia*, *C. carpatica*, *C. glomerata*, *C. grossekii*, *C. latifolia*, *C. medium*, *C. persicifolia*, *C. punctata*, *C. rotundifolia*, *C. sibirica*, *C. takesimana*, *C. thyrsoidea*). При этом они должны отличаться по высоте, срокам цветения, окраске цветков и листьев. Колокольчики включают в сложный миксбордер и наряду с другими многолетниками и однолетниками с разным габитусом и колером (красным, розовым, оранжевым, желтым). Так, высокорослые колокольчики прекрасно сочетаются с волжанкой, астильбой, геранью, дельфиниумом, лилейником, шалфеем, гравилатом гибридным с желтыми, оранжевыми, красными цветками, вербейником с золотисто-желтыми цветками, дицентрой великолепной, водосбором, наперстянкой, тысячелистником гибридным и др.

Под ажурной кроной деревьев, в полутени можно расположить *C. persicifolia*, *C. latifolia*, *C. glomerata*. Легкое затенение выносит даже *C. carpatica*.

Прекрасным материалом для бордюров являются *C. carpatica*, *C. rotundifolia* и другие (Халипова, 2006).

При создании моносада на переднем плане следует расположить низкорослые виды: *C. carpatica*, *C. thyrsoidea*, *C. rotundifolia*. Пространство между растениями можно покрыть галькой, гравием, измельченной корой. Второй ярус составляют среднерослые колокольчики (*C. glomerata*, *C. persicifolia*, *C. punctata*, *C. takesimana*, *C. sibirica*), расположенные группами (по 3-5 шт.). Третий, самый высокий ярус является фоном. В центр можно посадить

C. latifolia, рядом – группу из самых высоких колокольчиков (*C. medium*, *C. bononiensis*, *C. grossekii*, *C. rapunculoides*, *C. trachelium*, *C. alliariifolia*).

В цветочных контейнерах можно выращивать *C. glomerata*, *C. carpatica*, *C. medium* и др. В широкие плоские вазы лучше высаживать невысокие колокольчики – *C. carpatica*, *C. thyrsoides*, *C. rotundifolia*. В высокие – более крупные растения, такие как *C. glomerata*, *C. persicifolia*, *C. punctata* и др. В емкостях больших размеров можно разместить миниатюрный садик из колокольчиков. Для большего эффекта лучше использовать разновысокие растения с разными сроками цветения. За сезон, по мере необходимости, можно заменять одни колокольчики другими. На зиму емкости вместе с растениями переносят в крытые помещения (Миронова и др., 2009).

Очень оригинальным приемом оформления приусадебного участка колокольчиками является вертикальное озеленение (подвесные цветники). Великолепно смотрятся на фоне каменной стенки белые, голубые «букеты» *C. carpatica*, цветущего все лето; каскады мелкоцветковых с яркой листвой обильно цветущих *C. rotundifolia*.

Так же колокольчики можно успешно использовать в альпинариях (*C. alliariifolia*, *C. glomerata*, *C. medium*, *C. punctata*, *C. rotundifolia*, *C. takesimana*, *C. thyrsoides*), рокариях (*C. carpatica*), на опушках в парках (*C. bononiensis*, *C. grossekii*, *C. rapunculoides*, *C. trachelium*), как выгоночную культуру (*C. medium*).

Хороши низкорослые виды у камней, на горках и склонах (*C. carpatica*, *C. thyrsoides*, *C. rotundifolia*). Они замечательно подходят для обсадки миниатюрных роз. В миксбордерах и группах высокие колокольчики любой окраски отлично выглядят рядом с дельфиниумами. Их сиреневые, голубоватые, лиловые цветки нарядны под кустом чубушника, вместе с садовой ромашкой, гелениумом, купальницей.

Для общественных садов и «садилов выходного дня» замечательно подойдет *C. glomerata*, лиловые цветки которого эффектно контрастируют с ярко-желтыми гроздьями вербейника точечного. Такие посадки практически не нуждаются в уходе.

Таким образом, разнообразие окраски цветков, формы и высоты куста, обильное и продолжительное цветение позволяют рекомендовать широкое использование колокольчиков в городском озеленении и на приусадебных участках в лесостепной зоне Башкирского Предуралья.

Библиографический список

1. Миронова Л.Н., Реут А.А. История интродукции декоративных травянистых многолетников в Ботаническом саду города Уфы // В сб.: Ботанические сады. Проблемы интродукции / Отв. ред. Т.П. Свиридова. - Томск, 2010. - С. 259-262.
2. Миронова Л.Н., Реут А.А., Шипаева Г.В., Шайбаков А.Ф. Ассортимент декоративных травянистых многолетников для оформления цветников в городах Башкирии // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2009. - № 6 (112). - С. 237-240.

3. Халипова Г.И. Колокольчиковые. - М.: Кладезь-Букс, 2006. - 99 с.

УДК 504.062.2(502.757/758)

О.Е. Соколова

ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ГОРОДЕ УСОЛЬЕ-СИБИРСКОЕ

**ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет»,
г. Иркутск**



В статье дана оценка привлекательности 33 озеленённым территориям г. Усолье-Сибирское общей площадью 1602 га., что составляет 20,2 % территории города. Их доступность, благоустройство, уникальность и другие характеристики, приведённые в баллах, обуславливают общую привлекательность этих мест рекреации. Максимальный балл, согласно используемой методике – 31.

Ключевые слова: озеленённые территории, привлекательность озеленённых территорий

O.E. Sokolova

ATTRACTIVENESS OF SOME OBJECTS GREENING IN THE CITY OF THE USOLE-SIBERIAN

Irkutsky state university, Irkutsk

In article an appeal assessment is given to 33 planted trees and shrubs territories Usolye-Sibirskoye with a total area of 1602 hectares., what makes 20,2% of the territory of the city. Their availability, improvement, uniqueness and other characteristics provided in points cause the general appeal of these places of a recreation. The maximum point, according to the used technique – 31.

Keywords: the planted trees and shrubs territories, appeal of the planted trees and shrubs territories

Многофункциональное значение зелёных насаждений для населённых пунктов стремительно возрастает в условиях демографического и экономического роста города. Насаждения выполняют санитарно-гигиеническую, эстетическую, рекреационную, психоэмоциональную и микроклиматическую функции. Озеленённые территории наряду с архитектурой участвуют в формировании облика города.

Особое значение насаждения имеют в городах с повышенной техногенной нагрузкой, размещения интенсивного промышленного производства, к которым относится и г. Усолье-Сибирское – индустриальный центр Иркутской области.

Система озеленённых территорий города – взаимоувязанное, равномерное размещение городских озеленённых территорий, определяемое архитектурно-планировочной организацией города, и планом его дальнейшего развития, предусматривающее связь с загородными насаждениями [1]. Выделяются три основных категории озеленённых территорий: общего, ограниченного пользования и специального назначения [5].

При полевых исследованиях использовался метод инвентаризации, а также авторская методика Потаповой Е.В., применённая для г. Иркутска [3]. Изучались насаждения санитарно-защитных зон предприятий, территории в пределах жилой застройки и территории медицинских и образовательных учреждений. Информация о площади исследуемых объектов озеленения представлена по данным публичной кадастровой карты [4].

Объекты изучения выбирались произвольно.

Все озеленённые территории были оценены по восьми характеристикам для получения общей оценки привлекательности объектов. Каждая характеристика имеет свои критерии оценок в баллах, основанная на прямом наличии или отсутствии тех или иных элементов.

1. Сезонность эксплуатации (от 1 до 4 баллов) определяется в зависимости от использования населением.

2. Доступность (1–5) – до остановки транспорта не более 100 м оценивается в 1 балл, по баллу прибавляется за наличие маршрута из каждого округа, района города. В конкретном случае учитывается время в пути пешком до объекта озеленения из самых отдалённых районов города. Согласно градостроительным нормам оно не должно превышать 20 мин. [2].

3. Эстетичность (1–4) – наличие элементов декора: ограждений, малых архитектурных форм, объектов ландшафтного дизайна.

4. Уникальность (1–3) – определяется наличием особенных архитектурных или природных черт.

5. Контрастность (1–3) – наличие на объекте участков, покрытых лесной, луговой растительностью; водных объектов, может быть, холмов, гор, скал преимущественно природного происхождения.

6. Пейзажное разнообразие (1–3) определяется наличием искусственно созданных условно природных участков: лугов, газонов, водоемов, аллей и др.

7. Ухоженность (1–3) – по баллу за отсутствие мусора, сломанных веток и поваленных деревьев.

8. Благоустройство (1–7) – по баллу дают каждый из следующих элементов: дорожки, лавочки, места для сбора мусора, освещение (на большей части объекта), места для укрытия (навесы, беседки и др.), кафе, туалеты (последние два должны быть хотя бы в радиусе 50 м от объекта рекреации) [3].

Общая привлекательность складывается из суммы баллов всех восьми критериев.

Привлекательность оценена для 33 объектов, где озеленение занимает некоторые площади и население использует их для различных форм рекреации (табл.1).

Исследуемые объекты были поделены на три категории: общего – 5 объектов, ограниченного – 22 объекта и специального назначения – 6 объектов. Общая площадь составляет 1602

Таблица 1

Общая привлекательность озеленённых территорий г. Усолье-Сибирское

Объект озеленения, территория		Характеристики								
		Сезонность использования	Доступность	Эстетичность	Уникальность	Контрастность	Пейзажное разнообразие	Ухоженность	Благоустройство	Привлекательность ¹
<i>Общего пользования</i>										
1.	«Верхний» парк	4	5	3	2	2	2	3	6	27
2.	«Нижний» парк	4	5	3	2	2	2	3	4	25
3.	Городской лес «Лесовод»	2	-	-	1	2	-	-	-	5
4.	Сквер бывшего кинотеатра «Родина»	4	1	-	2	2	-	1	1	11
5.	Аллея «Вечный огонь»	4	4	3	3	3	2	3	4	26
<i>Ограниченного пользования</i>										
6.	«Больничный городок»	4	4	1	-	1	-	3	4	17
7.	«Психиатрической больницы»	4	3	1	-	1	-	2	1	12
8.	«Усольского индустриального техникума»	4	5	1	-	2	-	3	1	16
9.	«Профессионального училища №11»	4	2	1	-	2	-	3	1	13
10.	«Ангарского техникума сферы обслуживания»	4	2	1	-	2	-	3	1	13
11.	Курорт «Усолье»	4	2	3	1	-	2	3	6	20
12.	Ул. Интернациональная д. 10-14	4	5	-	1	-	-	2	1	13
13.	Ул. Куйбышева, д. 1	4	2	1	1	-	-	2	1	11
14.	Ул. Толбухина, д.1-7	4	3	-	1	-	-	2	2	12
15.	Комсомольский проспект, д. 55	4	3	1	1	-	-	2	2	13
16.	Ул. Стопани, д. 23	4	3	-	-	-	-	2	2	11
17.	Ул. Ленина, д. 103	4	5	-	1	-	-	2	2	14
18.	Ул. Карла Либкнехта от д. № 61-57	4	5	-	-	-	-	1	1	11
19.	Ул. К. Либкнехта у ГринКомБанка	4	2	3	2	1	-	3	3	20
20.	Ул.Интернациональная	4	5	1	-	1	-	2	2	15

	между д. 34-36									
21.	Ул. Толбухина между д. 23-25	4	3	1	2	-	-	2	3	15
22.	Ул. Куйбышева д. 11	4	4	-	-	-	-	2	3	13
23.	Ул. Серёгина между д. 31-39 и д. 35-37	4	3	-	-	-	-	1	1	9
24.	Ул. Интернациональная д. 85	4	3	1	-	-	-	2	1	11
25.	Ул.Молотовая 80Б, 80	4	2	-	-	-	-	1	2	9
26.	Ул. Тимирязева д. 28-32	4	1	-	-	-	-	1	1	7
27.	Ул. Ленинградская д. 23-29	4	1	-	-	-	-	1	1	7
<i>Специального назначения</i>										
28.	«Мусульманское кладбище»	4	1	-	-	1	-	2	2	10
29.	«Городское кладбище»	4	2	1	-	1	-	2	3	13
30.	«Старое кладбище»	4	1	-	-	1	-	1	-	7
31.	Участок ² СЗЗ «УсольеХимпром»	4	4	2	1	1	1	2	3	18
32.	Участок ² СЗЗ «УсольеМаш»	4	4	1	-	1	1	1	1	13
33.	Участок ² СЗЗ «ХимФарм»	4	1	1	-	1	1	2	2	12
Сумма в столбце		130	108	19	21	27	11	65	68	449
Возможный максимум		132	165	132	99	99	99	99	231	1056

Примечание: ¹ – предоставляет сумму всех баллов в строке; ² – оценивался участок с насаждениями.

Максимально возможный балл общей привлекательности составляет 31, не достигнут ни одним объектом: Средний балл всех объектов – 13,6, что не составляет и половины максимально возможного количества баллов. Наибольшее количество баллов набрали «Верхний» (27 баллов) и «Нижний» (25 баллов) парки и аллея «Вечный огонь» (26 баллов), наименьший балл пришёлся на городской лес «Лесовод» (5 баллов), «Старое» кладбище и озеленённые территории частного сектора по ул. Тимирязева и Ленинградская (по 7 баллов).

Администрация города проявляет медлительность в решении комплексных вопросов охраны окружающей среды, не ведёт учёт и контроль за состоянием озеленённых территорий города, нет настойчивой борьбы с нарушителями природоохранного законодательства.

Библиографический список

- ГОСТ 28329 – 89. Озеленение городов. Термины и определения – М.: Стандартинформ, 2006. – 14 с.
- 5.Методики оценки экологического состояния зелёных насаждений общего пользования Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. – URL: <http://gov.spb.ru>.
- Потапова Е.В. Методология анализа состояния озеленённых территорий населённых пунктов: монография. – Иркутск: Из-во ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», 2016. – 160с.

4. Публична кадастровая карта г.Усолье-Сибирское [Электронный ресурс]. – URL:<https://yandex.ru/maps/11272/usole-sibirskoe>.
5. 8.Рассыпнов В.А., Максимова., Марковкина А.Г. Оценка привлекательности туристских объектов в сельских районах Алтайского края. – Барнаул: Из-во ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет», 2014. - с.145-150.

УДК 712.4

С.Д. Вайнбергер, Е.В. Авдеева

ЗАГАЗОВАННОСТЬ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОТРАНСПОРТА В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ



ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологии имени академика М.Ф.Решетнева», г. Красноярск

В статье проведен анализ влияния автотранспортных средств на состояние атмосферного воздуха на территории сквера «Победителей». Для этого экспериментальным путем определен количественный состав автотранспортных средств, проезжающих по ул. Белинского, рассчитаны массовые выбросы оксида углерода, оксидов азота, оксида серы, сажи и свинца. Концентрации загрязняющих веществ рассчитанных для растений и для населения превышают нормативы среднесуточных и среднегодовых предельно допустимых концентраций. По оксид азота наблюдается превышение предельно-допустимой концентрации в несколько раз. Сложившаяся ситуация требует проведения мероприятий по повышению качества атмосферного воздуха.

Ключевые слова: автотранспортные средства, легковой автотранспорт, грузовой автотранспорт, автобусы, атмосферный воздух, загрязняющие вещества, концентрация загрязнителей

S.D. Weinberger, E.V. Avdeeva

IMPOSSIBILITY OF ATMOSPHERIC AIR FROM IMPACT OF MOTOR VEHICLES

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The article analyzes the influence of vehicles on the state of atmospheric air in the territory of the Pobediteley public garden. For this purpose, the quantitative composition of motor vehicles passing through the street is determined experimentally. Belinskogo, calculated the mass emissions of carbon monoxide, nitrogen oxides, sulfur oxide, soot and lead. Concentrations of pollutants calculated for plants and for the population exceed the norms of average daily and average annual maximum permissible concentrations. Nitric oxide is observed to exceed the maximum allowable

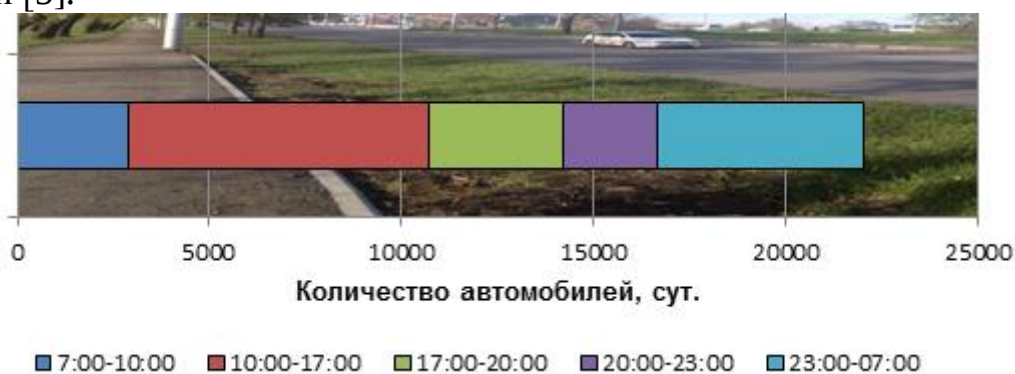
concentration by several times. The current situation is absolutely unacceptable and requires measures to improve the quality of atmospheric air.

Keywords: motor vehicles, cars, trucks, buses, atmospheric air, pollutants, concentration of pollutants

Автомобильный транспорт представляет собой один из основных источников загрязнения воздушной среды. Потребляя атмосферный кислород, он выбрасывает в воздушную среду продукты окисления топлива, ухудшая качество атмосферного воздуха.

Кроме продуктов полного и неполного окисления топлива, состоящих из оксида углерода II, оксида углерода IV, оксида серы IV, оксидов азота, углеводородов, сажи, в выбросах автотранспорта содержатся пары топлива, продукты износа шин и тормозных накладок [1]. В «усредненном» автомобильном выбросе содержится, примерно, 400 мг/м³ парафиновых, 120 мг/м³ ацетиленовых, 300 мг/м³ олефиновых и 200 мг/м³ ароматических углеводородов. Ароматические углеводороды содержат в большом количестве очень токсичные полициклические соединения [3]. Выбросы автомобильных двигателей, работающих на этилированном бензине, являются основным источником диоксидов и свинца [4].

Улично-дорожная сеть связывает в единую транспортную структуру жилые, промышленные, административные районы и служит для движения городского транспорта и пешеходов, а также для размещения зданий и других элементов оборудования и благоустройства. Улицу образует все, что расположено между границами застройки, - проезжая часть, тротуары, полосы зеленых насаждений и т.д. Каждая городская улица представляет собой неорганизованный линейный источник выбросов отработавших газов автомобилей [5].



Интенсивность движения в различное время суток приведена на рисунке 1

Рисунок 1 – Поток автотранспорта, шт./сут.

Подсчёт транспорта велся в определенные временные промежутки, в течение 15 минут (таблица, рисунки 1, 2, 3)

Таблица - количество автотранспорта с наиболее интенсивным транспортным потоком вблизи сквера «Победителей»

№ расчетной точки, техни- ческие хар- ки	Время обследования	Транспортный поток, шт./ 15 мин.					Расчет транспортного потока	
		Автомобили		автобусы	Трол- лейбусы	трамваи		
		легковые	грузовые				авт./час	авт. / за расчетный период
улица Белинско- го	7: ⁰⁰ – 9: ⁰⁰	154	59	9	1		972	2916
	13: ⁰⁰ – 14: ⁰⁰	176	67	3	3		1116	7812
	17: ⁰⁰ – 18: ⁰⁰	183	65	7	5		1160	3480
	19:00 - 22:00	133	50	6			824	2472
	22: ⁰⁰ – 23: ⁰⁰	98	46	7			668	5344
Всего (в сутки)								22024

Концентрация загрязнения для растительности населения замерялась в весенний период.

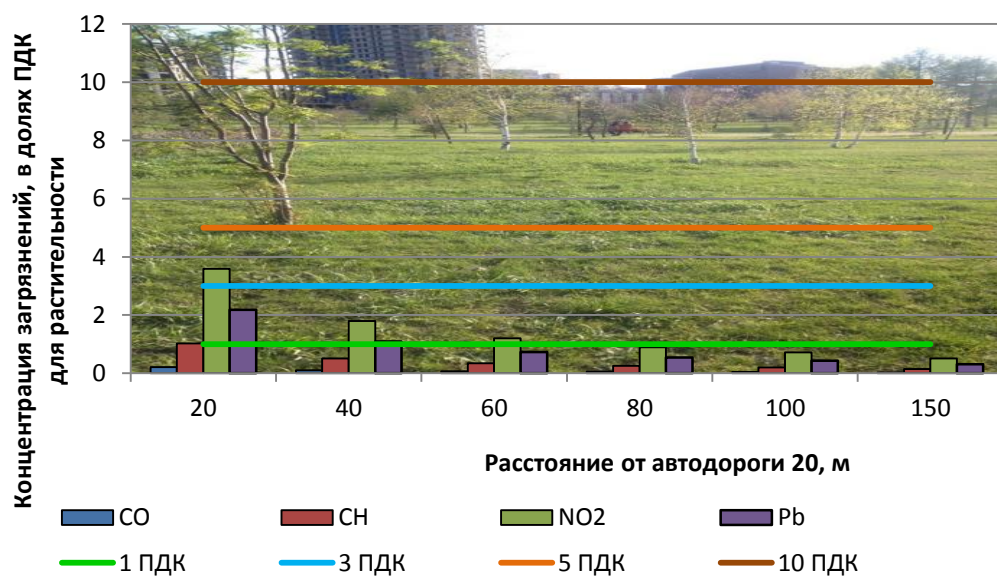


Рисунок 2 - Концентрация загрязнения атмосферного воздуха на объекте озеленения от воздействия автотранспорта, в долях ПДК для растительности.

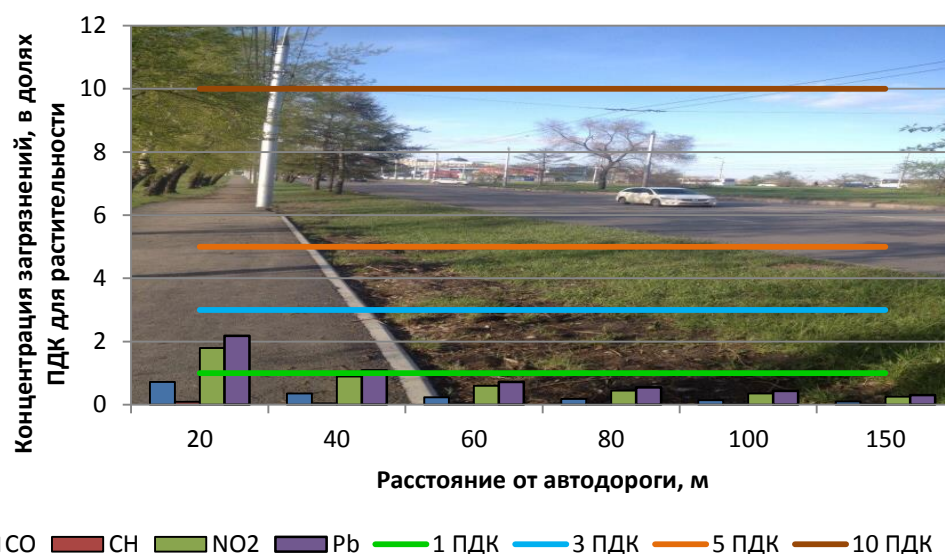


Рисунок 3 - Концентрация загрязнения атмосферного воздуха на объекте озеленения от воздействия автотранспорта, в долях ПДК для населения.

Представленные расчёты определяют необходимость принятия комплексных мер по предотвращению, нейтрализации или существенному сокращению негативных последствий, которые порождаются автомобилизацией нашего города.

Нами предлагается повысить качество атмосферного воздуха в соответствии с предложениями, включенными в аналитический доклад «О состоянии окружающей среды Российской Федерации» [2]:

- стимулирование замены автотранспортных средств на современные;
- создание условий для радикального увеличения объёмов использования газомоторного топлива;
- стимулирование использования авто флота на альтернативных источниках энергии;
- развитие и популяризация велосипедного движения в крупных городах;
- внедрение принципиально новых, природоподобных технологий, которые не наносят урон окружающему миру, а сосуществуют с ним в гармонии и позволят восстановить нарушенный человеком баланс между техносферой и биосферой.

Библиографический список

1. Леванчук А.В. Загрязнение окружающей среды продуктами эксплуатационного износа автомобильных дорог//Интернет-журнал «Наукоеведение», 2014 №1 (20) [Электронный ресурс]-М.: Наукоеведение, 2014 - .- Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/102TVN114.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году». Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1101>

4. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология. – М.: Высшая школа, 2003.- 273с.
5. Карминский В.Д., Колесников В.И., Жданов Ю.А., Гарин В.М. Экологические проблемы и энергосбережение: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.Д.Карминского. – М.:Маршрут, 2004. – 592с.
6. Леванчук А.В., Копытенкова О.И., Башкетова Н.С. Количественная характеристика уровня загрязнения окружающей среды автомобильно-дорожным комплексом // «Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем». Материалы пленума научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ. М: 2013. – 209-211 с

УДК 712.4

Р.А. Болдырев, Е.В. Авдеева

КАЛЕНДАРНЫЕ СРОКИ УХОДА ЗА НАСАЖЕНИЯМИ ДЕТСКОГО САДА (Г. КРАСНОЯРСК)



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск**

В статье рассмотрен дендрологический план проекта детского сада и сроки ухода за зелеными насаждениями.

Ключевые слова: уход за кустарниками, уход за деревьями.

R. A. Boldyrev, E.V. Avdeeva

CALENDAR TERMS OF CARE FOR THE SITES OF THE CHILDREN'S GARDEN CITIES KRASNOYARSK

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The article deals with the dendrological plan of the projected kindergarten, as well as the terms of care for them.

Key words: care of bushes, care of trees.

Нами разработан проект детского сада, в котором для озеленения территории использовали: сирень обыкновенную (*Syrínga vulgáris*), чубушник мелколистный (*Philadelphus microphyllus*), березу повислую (*Bétula péndula*) и ель колючую (*Píceá pūngens*) (рисунок 1). Данные растения отвечают требованиям СанПин 2.4.1.3049-13: «при озеленении территории не проводится

посадка плодоносящих деревьев и кустарников, ядовитых и колючих растений» [1]. Кустарники сирень обыкновенная и чубушник мелколистный используются для зонирования территории. Живая изгородь по периметру сформирована из кустов сирени обыкновенной.

В проекте предусмотрен график производства работ по уходу за насаждениями, представленный по сезонам года. В зимнее время никаких операций по утеплению растений не выполняется, поскольку растения выбирались с учетом климатического пояса г. Красноярска.

Весной, в конце апреля - начале мая, проводится мульчирование почвы (почву засыпают сверху торфом слоем 0.5 - 1 см, что позволяет снизить количество сорняком и сохранить почвенную влагу). Так же производится полив с подкормкой. Вносятся комплексные удобрения, содержащие азот, калий, фосфор и необходимые макроэлементы. В это же время производится посадка новых растений, рыхление почвы, полив с подкормкой. До начала сокодвижения производят обрезку деревьев: березы повислой и ели колючей.



Рис.1 Видовой состав проекта

1 - сирень обыкновенная (*Syrínga vulgáris*), 2- чубушник мелколистный (*Philadelphus microphyllus*), 3- ель колючая (*Pícea pūngens*), 4- береза повислая (*Bétula péndula*)

При появлении сорняков или вредителей производят прополку необходимыми препаратами.

Летом, в июне, июле, необходимо проводить полив всех растений, за исключением ели колючей. Во второй половине месяца производится полив с подкормкой, а так же, по мере необходимости проводят прополку. Рыхление почвы производится у березы повислой и чубушника мелколистного. После отцветания сирени обыкновенной необходимо провести обрезку, с целью удаления отцветших соцветий. Рыхлению подлежат береза повислая и чубушник мелколистный. В августе необходим полив всем растениям, кроме ели колючей. Производят полив с подкормкой. Так же, по мере необходимости проводится прополка. Чубушник мелколистный подвергается формовочной обрезке при необходимости.

Осенью в случае необходимости проводится посадка новых растений, а осенний полив и подкормка растений калийными и фосфорными удобрениями. Для правильного выполнения операций по уходу для данного объекта озеленения составлен план график производства работ.

Библиографический список

1. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций СанПиН 2.4.1.3049-13[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499023522>

УДК 630.11

**А.И. Панов, Е.В. Авдеева, К.В. Черникова,
Д.В.Волынкин**

ИСТОРИЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. КРАСНОЯРСКА. ПРАЗДНИК ДРЕВОНАСАЖДЕНИЙ



**МП Управление зеленого строительства, г. Красноярск
Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева**

В статье рассказывается о традициях озеленительных мероприятий конца 19 начала 20 веков в городе Красноярске

Ключевые слова: история озеленения, город Красноярск, праздник древонасаждений

HISTORY OF GREENING OF KRASNOYARSK. HOLIDAY OF ANCIENT DESTRUCTIONS

A.I. Panov, E.V. Avdeeva, K.V. Chernikova, D.V. Volynkin

**MP Office of Green Building, Krasnoyarsk
Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The article tells about the traditions of greening activities in the late 19th and early 20th centuries in the city of Krasnoyarsk

Keywords: history of gardening, city of Krasnoyarsk, holiday of arborescences

Для популяризации озеленения в Красноярске с конца XIX века весной проходил праздник древонасаждения. Для города это являлось мероприятием общественного значения и решалось сразу несколько задач: во-первых, благоустройство города и во-вторых, мероприятие по противопожарной безопасности. В городе в тот период существовало очень мало общественных и частных насаждений.

Традиция была заложена на школьных праздниках древонасаждений, когда школьники вместе с родителями и учителями сажали деревья рядом с гимназиями и школами, во дворах и ближайших скверах. Школьная комиссия

привлекала учеников городских училищ не только к посадке деревьев, но и к уходу и наблюдению за ними. В результате некоторые ученики с энтузиазмом высаживали деревья и возле своих домов. Все это активно поддерживалось и поощрялось государством. Городской праздник начинали готовить с марта. Жители совместно с городской управой намечали, где заложить новый сад или сквер. Многие деревья, например тополя, заказывали в Самаре и оттуда поездом доставляли в Красноярск. Перед праздником саженцы развозилась по городу.

Основными организаторами праздника становились лесничество и учителя местных школ. Подготовку к празднику проводили специальные комиссии, куда входили представители различных обществ и частные лица, вносившие на проведение праздников значительные средства. После праздника устраивались концерты и лотереи[1].

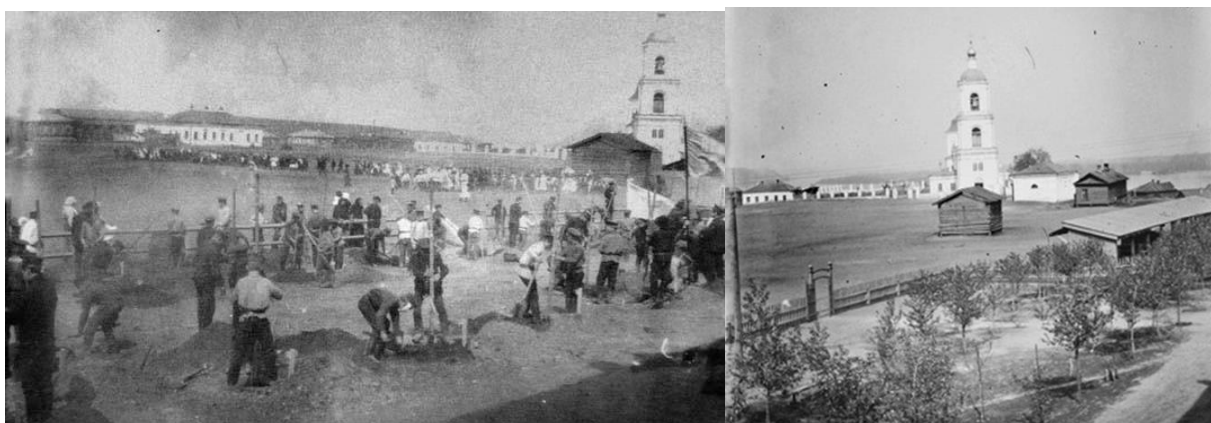


Рисунок 1 –Посадка деревьев на Старобазарной площади[2]

В 1899 году было решено произвести устройство скверов и посадку тополей на Покровской и Приютской площадях и продолжить посадку деревьев на набережной. При открытии скверов и садов устраивался молебен.



Рисунок 1.3 – Молебен при закладке сквера на Покровской площади [2]

В 1898 году в честь столетия Лесного департамента России празднование Дней древонасаждения стало официально отмечаться в конце апреля – начале мая. К 1902 году праздник проводился более чем в сорока регионах России.

В 1910 году градоначальник В. А. Смирнов предложил на Театральной площади произвести посадку хвойных пород вместо тополя, которым уже были засажены две части площади из четырех, предназначенных под древесные насаждения. Городской Голова решил предоставить это дело Садовой Комиссии, но все осталось по-прежнему. Губернатор принимал очень живое участие в посадке деревьев в городе, он даже хотел образовать Общество древонасаждения. Городская Дума шла ему навстречу, выделяя ассигнования в среднем по 600 рублей в распоряжение Садовой Комиссии.

В наше время в России праздник древонасаждения именуют Днем работника леса. Он был установлен в 1966 году Указом Президиума Верховного Совета СССР, среди населения ведется пропаганда посадки деревьев, озеленения родных мест и облесения территорий.

Красноярск основан и развивается на территории, отличающейся исключительной живописностью. К концу XIX – началу XX вв. историческая структура достигает высшей степени своего развития и характеризуется высоким эстетическим уровнем впечатления от города, определяемым такими качествами природного потенциала, как связь с выразительным естественным окружением, соразмерность основных природных и антропогенных элементов, создание поперечных композиционных осей.

Возвращение к историческому ландшафту, максимальное восстановление и сохранение природных компонентов, особенно растительности, поиск нового содержания и форм пространства для общения человека с природой определяют одно из актуальных направлений поддержания устойчивого развития урбанизированной среды. Поэтому создание объектов озеленения с включением исторических комплексов и природных элементов придаст обновленный художественный смысл, композиционную оригинальность с новым экологическим и функциональным содержанием [3, 4].

Анализ тенденций современной практической градостроительной деятельности показал, что эффективным методом структурной реорганизации с повышением эффективности функционального использования, обеспечения экологической безопасности за счет восстановления нарушенных участков городской среды является реабилитация урбанизированных территорий. При этом для максимального раскрытия природного потенциала необходима регенерация среды, предполагающая одновременно ликвидацию последствий техногенного использования со значительным увеличением озелененных территорий рекреационной направленности. Изменяющиеся социальные потребности городского населения требуют проведения реструктуризации селитебных пространств приемами, в которых природным, особенно растительным компонентам, отводится значительная роль в оптимальном

разграничении пешеходного и транспортного пространства, в изменении масштабов среды с учетом психологических и досуговых потребностей населения, решении проблем экологичности наземных автопарковок.

Важным моментом восстановления и целенаправленного воздействия на природный потенциал озелененных территорий является выбор адекватных методов и средств в разрешении проблемных ситуаций с тесным переплетением функциональных, экологических и эстетических направлений с позиций значительного повышения устойчивости урбанизированной среды.

Библиографические ссылки

1. Циркуляр о проведении праздника древонасаждения. 1901 ГАКК, ф. 348, оп.1, д.183, л.97.
2. krasplace[электронный ресурс]: Режим доступа: [krasplace.ru]. - Загл. с экрана.
3. Авдеева, Е.В. Зеленые насаждения городов Сибири: монография / Е.В. Авдеева. – Красноярск: СибГТУ, 2000. – 150 с.
4. Авдеева, Е.В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде: монография / Е.В. Авдеева. – Красноярск: СибГТУ, 2007. – 361 с.

УДК 630*568: 712.4.01

Е.В. Сомов, А.И. Несмелова

РАСПРОСТРАНЕНИЕ, СОСТОЯНИЕ И СТРУКТУРА НАСАЖДЕНИЙ ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО В ОЗЕЛЕНЕНИИ УЛИЦ Г. ХАБАРОВСКА



ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск

В статье представлены результаты изучения распространения, состояния и структуры насаждений ореха маньчжурского в уличном озеленении г. Хабаровска. Приводится карта распространения ореха маньчжурского в озеленении улиц, анализ встречаемости посадок ореха в различных районах города, анализ распределения насаждений по состоянию, группам возраста и типам посадок.

Ключевые слова: озеленение улиц, орех маньчжурский, состояние насаждений, возрастная структура, типы посадок

E.V. Somov, A.I. Nesmelova

EXPANSION, CONDITION AND STRUCTURE OF MANCHURIAN WALNUT PLANTATIONS IN THE STREET GREENERY OF Khabarovsk

Pacific National University, Khabarovsk

The article presents the results of research the expansion, condition and structure of manchurian walnut plantations in the street greenery of Khabarovsk. A map of the expansion of manchurian walnut in the greening of streets, an analysis of the occurrence of walnut plantations in different parts of the city, an analysis of the distribution of plantations by condition, age groups and types of plantings is given.

Keywords: street greenery, manchurian walnut, condition of plantations, age structure, types of plantings

В современных городах интенсивно расширяется жилая и общественная застройка, все больше создается промышленных предприятий, развивается инженерная и транспортная инфраструктуры. На фоне этих факторов создаются условия, неблагоприятно влияющие на здоровье человека. Развитие системы озеленения в значительной мере способствует оздоровлению урбанизированной среды, формируя экологический каркас городской территории. Исследования в области оценки состояния и структуры зеленых насаждений с участием различных древесных пород являются важной составляющей в организации эффективного мониторинга городского озеленения. К сожалению, на территории Российского Дальнего Востока подобных работ крайне недостаточно.

Целью данного исследования является изучение распространения, состояния, возрастной структуры и типов посадок насаждений ореха маньчжурского в озеленении улиц г. Хабаровска. Насаждения ореха маньчжурского в качестве объекта исследования были выбраны в виду довольно значительного распространения данной древесной породы на территории г. Хабаровска, перспективности ее дальнейшего использования для создания зеленых насаждений ввиду эколого-биологических свойств, а также благодаря высоким ландшафтно-декоративным качествам.

Для определения мест произрастания насаждений ореха маньчжурского в уличном озеленении использовался картографический веб-сервис Google Maps, позволяющий в режиме просмотра стереосферических панорам улиц по ряду диагностических признаков (архитектоника крон, морфологическое строение листьев) определять данную древесную породу. На основе полученных данных на платформе QGIS формировался векторный слой точек местоположения насаждений. Состояние насаждений определялось визуально по категориям: хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное [Методика, 1997]; отдельно выявлялся сухостой. Анализ возрастной структуры насаждений осуществлялся на основе групп возраста: молодые, средневозрастные, взрослые, старые. Кроме того, производился анализ распространения типов посадок, среди которых рассматривались: одиночные, групповые и рядовые насаждения.

Всего в уличных посадках было выявлено и обследовано 609 насаждений ореха маньчжурского. По данным сформированной карты встречаемости данной древесной породы (рисунок 1) можно сделать вывод о более или менее

равномерном распространении ореха в насаждениях улиц урбанизированной части городской территории с некоторой концентрацией в отдельных районах:



Рисунок 1– Карта распространения ореха маньчжурского в насаждениях улиц г. Хабаровска

Центральном, Индустриальном (южная часть) и Краснофлотском (База КАФ). На улицах Железнодорожного района концентрация насаждений ореха заметно ниже. В ряде микрорайонов (Флегонтова, Первый и др.) в озеленении улиц орех отсутствует.

Анализ распространения ореха маньчжурского в насаждениях улиц различных типов показывает приуроченность посадок к магистралям в Центральном районе и Южном микрорайоне. На Базе КАФ, в Северном микрорайоне и на Красной реке насаждения ореха встречаются, как правило, вдоль улиц частного сектора и, иногда, жилой многоэтажной застройки.

Из данных о распределении насаждений по возрастным группам следует, что 63% из них составляют молодые посадки, 29% – средневозрастные и 8% – взрослые (рисунок 2а). Старых насаждений ореха в озеленении улиц не выявлено.

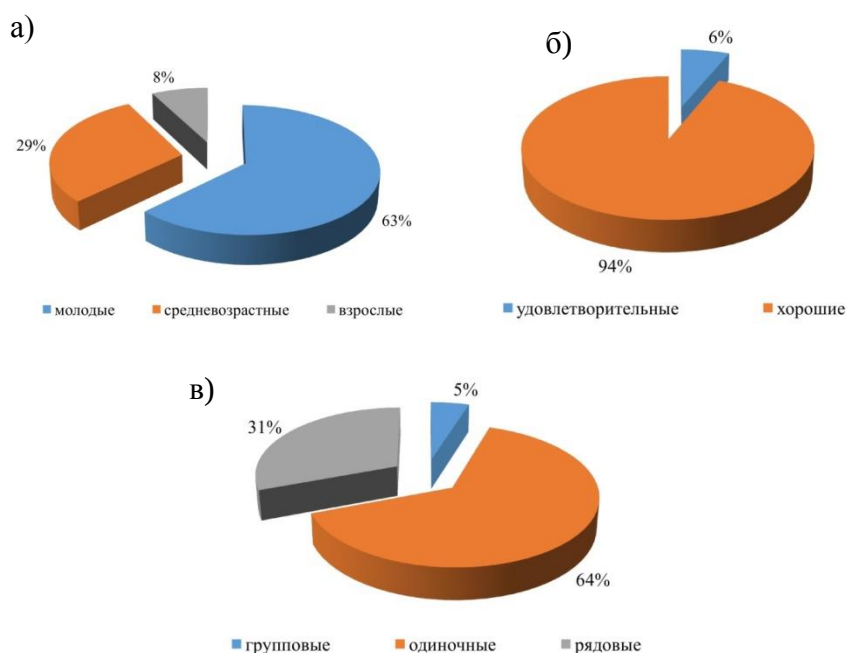


Рисунок 2–Распределение насаждений ореха маньчжурского

а) по возрастным группам; б) по состоянию; в) по типам посадок

Распределение насаждений по состоянию показывает, что 94% из них находятся в хорошем состоянии, 6% – в удовлетворительном (рисунок 2б). Насаждения неудовлетворительного состояния и сухостой не обнаружены.

Среди типов посадок 64% составляют одиночные, 31% – рядовые и 5% – групповые (рисунок 2в), что говорит о довольно однообразной структуре насаждений.

Исходя из результатов исследования, можно сделать вывод, что на данный момент общее состояние насаждений ореха маньчжурского в уличном озеленении г. Хабаровска хорошее. Преобладание молодых и средневозрастных насаждений говорит о недостаточном использовании данной древесной породы для озеленения улиц в прошлые годы. Для восстановления возрастного баланса насаждений ореха необходимо регулярное включение данной древесной породы в планы зеленого строительства, в т. ч. посредством создания групп с различной структурой, что увеличит разнообразие типов посадок.

Библиографический список

1. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений // Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова. – М., 1997. – 12 с.

УДК 712.2

О.Н. Новикова, М.В. Жукова



К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ЭСТЕТИЧЕСКИ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОГО ПЕЙЗАЖА

**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический
университет», г. Екатеринбург**

В статье описано современное представление о структуре пейзажа, его компонентах. Рассмотрены основные свойства восприятия применительно к пониманию сущности пейзажа и его композиционного устройства

Ключевые слова: пейзаж, композиционное устройство

O. N. Novikova, M. V. Zhukova

THE QUESTION OF THE FORMATION OF AN AESTHETICALLY APPEALING LANDSCAPE

Ural state forestry engineering University, Ekaterinburg

This article describes the current understanding of the structure of the landscape components. Discussed are the main features of perception with regard to the understanding of the essence of the landscape and its compositional devices

Key words: landscape, a compositional device

На протяжении столетий существует тесная взаимосвязь между пейзажной живописью и садово-парковым искусством. Расцвет пейзажного жанра и художественного видения природы привел к формированию основ о различных параметрах пейзажа и его эстетической привлекательности.

В ландшафтной архитектуре термином пейзаж принято обозначать – внешний облик ландшафта, воспринимаемый с определенной точки или по ходу маршрута. В отличие от картин в пейзажной живописи, парковая пейзажная картина имеет трехмерное пространство и может восприниматься с разных точек. Она занимает определенное пространство внутри паркового ландшафта, ограниченное определенными пределами и условиями видимости.

Пейзаж – это явление, доступное для чувственного освоения, а ландшафт – сущность, понять которую без теоретического осмысления эмпирических данных невозможно. Пространственно-временная структура пейзажа выражается в закономерных сочетаниях ее композиционных элементов, динамических сменах их состояний и аспектов [Аткина, 2013].

Любой ландшафт структурирован и состоит из блочно-мозаичных элементов, образующих общую картину [Жукова, 2017]. В основе структуры пейзажа лежат его элементы, т.е. отдельные предметы, создающие общую картину местности (дерево, река, дорога и т.д.). Совокупность правильно размещенных элементарных ячеек образует сюжеты или композиционные узлы – наиболее значимые с точки зрения привлекательности и смысловой нагрузки части пейзажа. Закономерно сменяющие друг друга пейзажные картины формируют комплекс пейзажей и дают наблюдателю представление об облике парка, его пространственной структуре и художественном замысле.

В процессе сенсорного восприятия наибольшую роль играет зрение, принимающее свыше 90% пространственной информации. Одним из важнейших свойств нашего восприятия является целостность. В процессе визуального анализа пейзажа наблюдатель первоначально охватывает вид местности в целом, а затем невольно выделяет главные и второстепенные элементы композиции. Другим значимым свойством восприятия является избирательность. При восприятии человек обычно выделяет один или несколько объектов (фигуру), а все остальное становится фоном [Дирин, 2004]. Выделение фигуры из фона и удержание объекта восприятия вызывает у наблюдателя заинтересованность пейзажем, чувство гармонии. Если же выделить фигуру не возможно, а пейзаж воспринимается как единый фон, то его привлекательность резко снижается, он становится скучным, монотонным и не интересным по своей смысловой и эмоциональной нагрузке.

Теория композиции в живописи позволила установить общие закономерности в построении композиции пейзажей изображенных и

натурных, а также обосновать единство принципов и средств композиции произведений живописи и пейзажей садов - и парков. Законы композиции основаны на законах восприятия и работают на подсознательном уровне.

Композиция строится по определенным законам. Ее правила и приемы взаимосвязаны между собой и действуют во все моменты работы над композицией. Все направлено на достижение идеи, передачу выразительности, цельности и гармонии. При формировании привлекательного пейзажа очень важно добиться единства и соподчиненности всех его элементов между собой, второстепенные элементы должны быть подчинены главному, а иерархия их значимости будет определять последовательность их восприятия.

Пейзаж создает впечатление гармоничного целого в том случае, когда его пространственно-временная структура выражается в закономерных сочетаниях композиционных элементов, динамических сменах их состояний и аспектов.

Библиографический список

1. Аткина, Л. И. Эстетика ландшафта: метод. указания для студентов заочной и очной форм обучения специальностей 250700.62 «Ландшафтная архитектура» и 110500.62 «Садоводство» по дисциплине «Эстетика ландшафта» / Л. А. Аткина, М. В. Жукова ; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. ландшафтного стр-ва – Екатеринбург: УГЛТУ, 2013. – 52 с.: ил. – Библиогр.: с.50.
2. Жукова, М. В. Роль эстетического воспитания в формировании восприятия ландшафтов = The role of aesthetic education in the formation of perceptual landscapes / М. В. Жукова, П. А. Шухардина // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики : матер. XI Междунар. науч.-техн. конф. / М-во образования и науки РФ, Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2017. – С. 269–271.
3. Дирин Д. А. Подходы к оценке эстетических ресурсов горных ландшафтов (на примере бассейна р. Мульта) / Д.А. Дирин //Ползуновский вестник. – 2004 - № 2. – С. 67-75

УДК 712-1

В.А. Безруких, Л.Г. Макарова



ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ЗОН ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ ГОРОДОВ

КГПУ им. В.П. Астафьева, г. Красноярск¹,
«Сибирский Федеральный Университет», г. Красноярск²

В статье говорится об истории развития градостроительства во взаимосвязи с прилегающими природными зонами, приведены примеры положительных рукотворных парковых ансамблей, подняты проблемы деградации, истощения заселённых пригородных зон. Проанализирована трансформация ценностных ориентиров человека во времени по освоению природного комплекса, определены основные системы взаимного размещения природоохранных (ООПТ) и населённых территорий. Сделаны выводы о необходимости реконструкции городских и сельских поселений для создания интегрированной благоприятной среды обитания человека.

Ключевые слова: история, античность, парковые ансамбли, заповедник, национальный парк, особо охраняемые территории, Казерта, заповедник «Столбы», «Бобровый лог», «Везувий», селитебные территории, ландшафт.

V.A. Bezrukih¹, L.G. Makarova²

HISTORICAL BACKGROUND OF THE DEVELOPMENT OF PROTECTED AREAS IN RELATION TO URBAN DEVELOPMENT

them. V.P. Astafieva, Krasnoyarsk,
Siberian Federal Universitet», Krasnoyarsk

The article reveals the historical aspect of urban development and its interrelations with the adjacent natural areas and positive examples of manmade park ensembles. Also problems of degradation and depletion of populated suburban areas are raised. The transformation of human values orientation are analyzed through the structures of natural complex. The main system of relative positioning of protected environmental and settlement zones are presented. Conclusions on necessity of urban and rural settlements reconstructions are drawn in order to create an integrated congenial life environment.

Keywords: history, antiquity, parks, nature reserve, National Park, specially protected territory, Caserta, reserve "Stolby", "Bobroviy log", «Vesuvius», ecology, urbanization, residential territory, landscape.

Целью статьи является рассмотрение исторических предпосылок необходимости интегрированного формирования природоохранных территорий и жилых районов, как назревшую проблему Международного масштаба.

Встает вопрос, как добиться наиболее эффективного природопользования, каким образом выстроить взаимоотношения объекта охраны и человека, какие

приоритеты предпочтительны и дадут наибольший эффект с обратным движением природных или «зеленых» технологий в структуры селитебных территорий, превратив поселения в органичное сочетание интегрируемых областей природы и технологий, создающее комфортные условия жизни и среды достойной человека?

Для определения возможных перспективных тенденций необходимо заглянуть в историю и посмотреть что послужило причиной столь агрессивного сегодня поведения человека по отношению к природе.

Животный мир и сегодня живет по законам мироздания. Мир флоры взаимодействуя с земными структурами создает условия для развития многообразных видов, позволяющих соседствовать различным средовым условиям. Мир фауны столь расчетлив и рационален, что без вмешательства людей, обладает способностью регулировать баланс самостоятельно, при этом, не обладая сверхбыстрыми и умными машинами. Только человек, самый способный, обладающий огромными возможностями, присвоил себе право царствовать, утратив способности истинно царственного создания, стремясь насыщать плоть, но не способен насытить душу.

Еще с древнейших времен умнейшие люди пытались отделить сознание человека от его тела и сосредоточить разум на создание гармоничных способов существования, принимая воспитание, формирование духовной составляющей и знаний как способ улучшить и продлить жизнь на планете.

Критерий оптимальности для жизни – способности жилых зон к наиболее длительной самовоспроизводимости или субстанциальности (субстанция – это по Спинозе *Causa sui* – причина самой себя, самоподдерживающаяся, «самонесущая» сущность). [2]

В раннеминойский исторический период планировочные структуры городских поселений находятся в полной зависимости от геоморфологических особенностей (рек. Морей, рельефа, почвенных покровов) – это первые города хаотичной застройки как город в Гурния на о. Крит 2000-1500г. до .н.э. , это период развития Древнего царства Египта, строительство г. Вавилон и др. в государстве Аккада - Месопотамия. Античные города развивались с линейной планировочной схемой, более регулярной застройки выстраивающейся вдоль побережья судоходных акваторий с центральной площадью на возвышенности и храмовыми комплексами на самых высоких точках [1].

Позднее сформировалась радиальная структура городов – города Византии, что в большинстве случаев характерно и для древних русских городов, в дальнейшем обе структуры получили развитие. Идеальной считалась круговая структура города, которая может вечно развиваться. Интересны рельефные особенности, влияющие на формирование населённых городских образований. Наиболее удачной посадкой служили активные рельефные очертания или возвышенности, удобные для наблюдения за территорией вокруг застройки. Наличие воды, лесов для возможностей охоты и полей с плодородной почвой тоже являлись градообразующими объектами.

Постепенно идея Вечного города трансформировалась в идею центростремительного образования аккумуляторного типа, что привело в техногенном обществе приводит к развитию поселения деградаторного типа – это тип населенного пространства с преобладанием обратной связи, то есть пространство, которое неуклонно идет к своему самоисчерпанию и исчезновению [2].

Из выше сказанного видим, что структуры городов и способы размещения селитебных территорий непосредственно взаимосвязаны.

Если проанализировать на сколько органично с природой жили люди в древности, то мы увидим, что для образования поселений человек использовал крупные и средние формы рельефа в сочетании с климатическими особенностями. В жилище вводил природные детали как украшение, ритуальные элементы и средства, используемые для выживания - пища и вода, в остальном он подчинялся законам природы.

Постепенно его потребительское влияние становилась все более активным, развитие ремёсел делало людей все сильнее, способность противостоять стихии увеличивалась. В средние века с появлением классового деления строились огромные дворцовые комплексы, совмещённые с рукотворными парковыми ансамблями, неразрывно связанными с природными ландшафтными территориями. Одним из лидеров таких ансамблей являлись дворцовые комплексы Франции, Испании и Италии. Примером может служить Королевский дворец в Казерте (итал. Reggia di Caserta) - грандиозный загородный дворец неаполитанских королей в Кампании, созданный в 1752 по 1780 годы английским ботаником и садовником Эндрю Грефером.

Вокруг дворца разбит самый обширный из регулярных парков Италии с вкраплениями парка пейзажного. В основе парка лежит террасная форма рельефа, спускающаяся в долину, где разбит регулярный дворцовый ансамбль. Верхняя зона каскада замыкается естественным водопадом с прудом и группой фонтанов.

Справа в северо-восточной части дворцово-паркового комплекса раскинулся английский парк с великолепными гротами и тенистыми аллеями. В 19-м веке после объединения Италии сад стал именоваться Королевским Ботаническим садом Казерты [3].



Рисунок 1 - Королевский дворец



Рисунок 2 - Водопад «Казерта»

Этот памятник является примером сочетания природных и рукотворных ландшафтов и последним из столь грандиозных ансамблей средневековья. Несомненно, что культура возведения парковых ансамблей в комплексе с природными ландшафтами – произведения садового искусства, дополняющее природные виды.

В результате преобладающая роль человека привела к появлению и развитию природоохранных территорий и других объектов. С учетом особенностей режима ООПТ и статуса находящихся на них учреждений, различают следующие охраняемые территории: государственные или региональные природные заповедники (в том числе биосферные), национальные парки, природные парки, государственные или региональные природные заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты, а так же природно-исторические зоны (парки).

Различается несколько основных структурных принципов размещения природоохранных парковых зон вблизи селитебных территорий: параллельный (линейный), радиально-кольцевой, радиально-круговой, периферийный, периферийно-групповой и смещенные системы.

Ярким примером параллельного размещения ООПТ и селитебной территории является город Красноярск и заповедник «Столбы» с прилегающими к нему зонами Черной сопки, где охраняемая территория резко контрастирует с городской застройкой по рельефу и зонированию, при этом заповедник размещается на активном рельефе и создает ландшафтный экран для города с Южной стороны. Размещение горной гряды влияет на аэрацию, закрывая движение ветровых потоков и застройку, ограничивая её с юга. Заповедная зона разделена на три части с выделением туристической и рекреационной зон. Сегодня техногенные процессы и наступательная деятельность по внедрению в заповедные территории туристической зоны «Бобровый лог» и смежные с заповедными территориями – вдоль реки Базаиха приводят к утрате существующих лесных массивов, деградации зелёной зоны туристической части заповедника.

Планировка новых районов города Красноярска предполагала поддержку застройки новыми зелёными объектами, однако фактически коммерциализация и отсутствие жёстких правил застройки и озеленения города привели к дисбалансу жилых территорий и размещению зелёных насаждений, деградации существующих элементов озеленения что приводит сегодня к решению вопросов реконструкции городской застройки и созданию экологического каркаса города, включенного в градостроительную документацию города, способную создать комфортную среду для жизни.

Примерами кольцевой и радиальной систем размещения ООПТ и застройки являются национальные парки «Лосиный остров» (Москва, Россия) и «Парк Везувий» (Италия). Анализируя ситуацию на данных природных объектах обстановка идентична и приводит к неутешительному выводу:

образованию природоохранных территорий способствовали тенденции деградиционного техногенного характера, ведущие к дисбалансу территориальных равновесий, уничтожению прилегающих ландшафтных зон, влияющих на регенерацию природного комплекса и способность человека к выживанию. Для создания оптимального равновесия необходимо законодательно, на основе комплексного анализа селитебных и прилегающих территорий поэтапно произвести реконструкцию систем озеленения городов с интегрированным внедрением элементов природного комплекса в инфраструктуры городских поселений.

Библиографический аписок

1. Брунов Н.И. “ Очерки по истории архитектуры ”. Том 1. - М.: ЗАО Центрполиграф, 2003 (ББК 85.11)
2. О.И.Баркова (ООО Юридическое агентство «Антикризисный центр» г. Красноярск) Формирование постиндустриальной семантики города в контексте системного мировоззрения
3. Электронный ресурс: Казерта. Английский парк (<https://putevye-istorii.ru/kazerta-anglijskij-sad>);

УДК 635.9:616-08(470.21)

Е.П. Шлапак, Н.В. Салтан, Е.А. Святковская

ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ НА КОЛЬСКОМ СЕВЕРЕ (НА ПРИМЕРЕ ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ ГОБУЗ «МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТНАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА ИМ. П.А. БАЯНДИНА»)



**ФГБУН «Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А.
Аврорина КНЦ РАН», г. Апатиты**

В статье рассмотрены особенности ландшафтной реконструкции территорий учреждений здравоохранения, наиболее важными из которых являются максимальное сохранение существующей растительности и введение интродуцированных растений с полезными свойствами. Отмечена особая роль проведения защитных мероприятий для сильно ослабленных растений. Придано большое значение цветочному оформлению, как необходимому компоненту здоровья северян.

Ключевые слова: ландшафтная реконструкция, интродуценты

E.P. Shlapak, N.V. Saltan, E. A. Sviatkovskaya

THE FEATURES OF THE LANDSCAPE RECONSTRUCTION

**OF HEALTHCARE INSTITUTIONS IN THE KOLA NORTH
(FOR EXAMPLE, PART OF THE TERRITORY OF "MURMANSK
REGIONAL CLINICAL HOSPITAL NAMED. P. A. BAYANDINA")**

**Polar-Alpine Botanical Garden-Institute. ON. Aurorina KSC RAS,
Apatity**

The article discusses the features of the landscape reconstruction of healthcare institutions. The most important are the maximum preservation of existing vegetation and introduction of exotic species of plants with useful properties. a special role belongs to protective measures for severely weakened plants. Great importance is given to floral decoration as a necessary component of the health of Northman.

Keywords: landscape reconstruction, introduced plants

Создание благоприятных условий жизни и деятельности человека является приоритетным в области экологии и гигиены окружающей среды. При высоком темпе урбанизации городских поселений обеспечивать благоприятную среду жизни становится более проблематичным. В решении этого вопроса большая роль отводится зеленым насаждениям, многие из которых могут оказывать непосредственное воздействие на физиологические процессы человека.

В связи с ухудшающейся экологической обстановкой на Кольском Севере, создание удовлетворительных условий для жизни людей невозможно без организации комплексной системы зеленых насаждений. Большинство городов и поселков области расположены в подзонах северотаежных хвойных лесов. В настоящее время растительный покров урбанизированных территорий Мурманской области объединяет культивируемые человеком насаждения, массивы естественных сообществ и спонтанную растительность, в составе которой наряду с синантропными группировками немало фрагментов аборигенных сообществ [Святковская, Костина, 2004].

Особая роль в системе озеленения заполярных городов отводится ландшафтному дизайну территорий лечебных учреждений. Используя различные свойства растений, в больничных городках создаются наиболее благоприятные условия для прогулок больных, улучшения микроклимата и состава воздуха [Горохов, 1991].

Целью работы является разработка путей ландшафтной реконструкции существующей растительности на территориях учреждений здравоохранения.

Для проведения опытных работ выбран сквер, площадью 0,26 га, у здания консультативной поликлиники ГОБУЗ «Мурманская областная клиническая больница им. П.А. Баяндина», предназначенный для кратковременного отдыха пациентов.

Оценка состояния и декоративности существующих насаждений проведена по методикам В.С. Николаевского, Х.Г. Якубова (2008).

Видовой состав существующих древесных растений включает 9 видов, из них 6 представлены деревьями (*Sorbusgorodkovii*Pojark,*Salix nigricans*Smith, *Salix caprea* L, *Larixsibirica*Ledeb, *Betulas*p. (*B. pendula*, *B. pubescens*)и 3 - кустарниками (*Syringajosikaea*Jacq. fil., *Caraganaarborescens*, *Crataeguss*p.). Наиболее распространенными видами среди деревьев являются*Sorbusgorodkovii*(43%) и *Salix caprea* (36%), среди кустарников – *Crataeguss*p.(47%) и*Syringajosikaea* (44%).

Анализ результатов обследования показал, что в целом здоровые растения составляют 3 %, ослабленные - 80 %, остальные - усыхающие и сухостой. Наиболее высокий процент здоровых растений выявлен у *Caraganaarborescens* (13%) и у *Sorbusgorodkovii* (6%). По возрастной структуре преобладают старовозрастные насаждения, большинство из которых утратили декоративные качества. Цветочное оформление отсутствует. Существующие газоны требуют проведения ремонтных работ.

Низкий процент растений первой категории показывает на необходимость проведения поэтапной ландшафтной реконструкции. В связи с тем, что создание насаждений на Крайнем Севере связано с трудностями, необходимо максимально сохранить существующую растительность. При проведении санитарно-гигиенических рубокудалению подлежат не более 30% растений из категорий «сухостой», «усыхающие» и частично «сильно ослабленные». Для большинства растений из категории «сильно ослабленные» рекомендуется проведение защитных мероприятий, включающих заделку дупел, отлупов коры, выравнивание стволов и борьба с вредителями, болезнями. На заключительном этапе ландшафтной реконструкции проводятся восстановительные посадки, первоочередной задачей которых является введение интродуцированных деревьев и кустарников.Полярно - альпийским ботаническим садом-институтом разработан достаточный ассортимент древесных (136 видов) и травянистых (109 видов) растений[Гонтарь и др., 2010]. В ассортименте содержится 11 видов травянистых и 16 видов древесных растений первой группы и 5 видов деревьев, 27 кустарников, 23 многолетних и 28 видов однолетних растений второй группы растений по устойчивости аромата (Святковская и др., 2014).

Учитывая то, что реконструируемый объект принадлежит лечебному учреждению, при создании благоприятной среды для пациентов обязательным является введение душистых и фитонцидных растений. Такие растения являются особо ценными, так как помимо полезных свойств они имеют высокую декоративность. При реконструкции опытного сквера рекомендовано 9 видов древесных (*Picea glauca* (Moench) Voss, *P. obovata* Ledeb, *Pinus friesiana* Wichura, *Padus avium* Mill. f. *Colorata*, *P. maackii* (Rupr.) Kom), *Syringajosikaea*Jacq. fil.,*Rosarugosa*Thunb, *R. pimpinellifolia*L., *Mahoniaaquifolium* (Pursh) Nutt. и 6 видов травянистых (*Primulaparryi*A. Gray, *P. alpicola*Stapf, *P. sikkimensis*Hook., *Ranunculuscrenatus*Waldst. etKit., *Narcissusangustifolius*Curt., *Viola wittrockiana*Gams, *Alyssummaritimum*Lam.) растений.

При реконструкции объектов озеленения в заполярных городах цветочному оформлению должно отводиться не менее 5% от общей площади объекта. Цветы восполняют отсутствие ярких красок в естественном северном ландшафте и оказывают благоприятное психологическое и физиологическое воздействие. Видовой состав цветочных растений должен быть подобран так, что бы цветение продолжалось с ранней весны до поздней осени. Ассортимент декоративных многолетников, разработанный ПАБСИ, включает 18 видов раннецветущих, 82 – летнецветущих и 14 видов – поздноцветущих [Тростенюк и др., 2016].

Фоном древесно-кустарниковых цветочных композиций должен быть зеленый газон. Для нашего региона можно использовать следующие травосмеси: *овсяница красная* (75%), *райграс пастбищный*. (25%); *мятлик луговой* (50%), *овсяница красная* (20%), *овсяница луговая* (20%) и *полевица белая* (10%). Приемлемым является также использование чистых посевов из *овсяницы красной*.

Таким образом, ландшафтная реконструкция не только в целом улучшит декоративный эффект объекта, но и позволит сохранить психическое и физическое здоровье северян.

Библиографический список

1. Святковская Е.А., Костина В.А. Особенности ландшафтной реконструкции естественных насаждений на урбанизированных территориях Заполярья // Вестник ННГУ. Нижний Новгород, 2004. Вып. 2(8). - С. 273-278.
2. Горохов В.А. Городское зеленое строительство: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1991. – 416 с.
3. Николаевский В.С., Якубов Х.Г. Экологический мониторинг зеленых насаждений в крупном городе. М., 2008. - 67 с.
4. Гонтарь О.Б., Жиров В.К., Казаков Л.А., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Зеленое строительство в городах Мурманской области. Апатиты: изд. Кольского научного центра РАН, 2010. - 224 с.
5. Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н., Гонтарь О.Б., Шлапак Е.П. Интродукционные исследования Полярно-альпийского ботанического сада-института – основа создания экспозиций с элементами садовой терапии // Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках: Материалы VI Международной научной конференции, 27-30 мая 2014 г., Ялта, Украина. Симферополь: Изд-во Крымского научного центра, 2014. - С. 87.
6. Тростенюк Н.Н., Святковская Е.А., Носатенко О.Ю., Гонтарь О.Б. Основные этапы создания ассортимента декоративных многолетников для оптимизации урбанизированных территорий Кольского Севера // Материалы докладов IV Всероссийской научной конференции «Биоразнообразие и культуроценозы в экстремальных условиях», посвященная 85-летию Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина ПАБСИ КНЦ РАН, Апатиты-Кировск, 26-28 октября 2016 гг. Апатиты, 2016. С. 79-81.



ТОПОЛИНАЯ ПАМЯТЬ ПОКОЛЕНИЙ

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Ярцевская СОШ №12

В статье описано, как в ходе реализации проекта удалось не только улучшить состояние окружающей среды за счёт появления парка отдыха, но и создать условия для сохранения и укрепления здоровья населения, активного времяпровождения; описано, как активное вовлечение учащихся и местного населения в определенные этапы работы по реорганизации парка, имеющего особую значимость для жителей села, способствовало их патриотическому и нравственному воспитанию, формированию чувства гордости за свою малую Родину, глубокого уважения к подвигу нашего народа в Великой Отечественной войне.

Ключевые слова: реорганизация парка, межведомственное сотрудничество.

V.A. Sosnina

POPLAR MEMORY OF GENERATIONS

Municipal budgetary educational institution Yartsevskaya secondary school № 12

The article describes how during the implementation of the project it was possible not only to improve the state of the environment due to the appearance of a recreation park, but also to create conditions for preserving and strengthening the health of the population, active pastime; describes how the active involvement of students and local people in certain stages of work on reorganizing the park, which is of particular importance to the villagers, contributed to their patriotic and moral upbringing, the formation of a sense of pride for their small Motherland, deep respect for the heroic deed of our people in the Great Patriotic War.

Keywords: reorganization of the park, interdepartmental cooperation

Визитной карточкой нашего села является тополиный парк, живой памятник, напоминающий о тех, кто в далекие грозные сороковые годы, посадив их, ушёл на фронт и не вернулся. Этим данный парк и значим для нас. Только нет ничего вечного, наши тополя доживают свой век, и нам никак нельзя допустить, чтобы оборвалась связующая нить поколений. Анкетирование показало, что все жители села согласны с тем, что тополиный парк должен остаться культурно-историческим центром, и он нуждается не только в возобновлении тополиной аллеи, но и в ремонте, реконструкции всех имеющихся объектов.

Главной же причиной, вызвавшей необходимость реализации данного проекта, является то, что из – за отсутствия в селе мест отдыха для населения, специализированных учреждений, отвечающих за организацию качественного досуга, наблюдается большое количество выездов на природу, где вследствие

низкого уровня экологической культуры, люди оставляют после себя настоящие свалки мусора, а отсутствие готовых кострищ, неаккуратное обращение с огнем несут угрозу поселку и природе. Поэтому реализация проекта должна дать возможность не только улучшить состояние окружающей среды, но и создать условия для полноценного отдыха, сохранения и укрепления здоровья всех жителей села и его гостей.

Исходя из этого, целью проекта стало: проведение мероприятий по реорганизации парка, отвечающего культурным, спортивным и природоохранным критериям, через вовлечения в его обустройство организаций и жителей села. Это даст возможность парку остаться не только основным зеленым насаждением, но и связующим звеном между поколениями земляков, помнящих о подвиге их дедов и отцов в Великой Отечественной войне. В этом и заключается проектная идея и его особенность.

В задачи проекта входило:

1. Создать рабочую координационную группу, разработать план реализации проекта.
2. Сформировать трудовые бригады и организовать их работу по осуществлению акций и мероприятий, предусмотренных проектом.
3. Заложить новую аллею и обустроить парк, организовать работу новых зон.

Реализация проекта осуществлялась в три этапа. На первом, подготовительном, была создана рабочая координационная группа, которая разработала план действий по реализации проекта. И так, как он предполагал проведение крупномасштабных мероприятий, требующих значительных материальных затрат, были заключены договора со спонсорами - организациями-партнерами (филиал «Ярцевский» ОАО «Северное», КГБУ «Нижне-Енисейское лесничество», Нижне-Енисейский филиал «Красноярсклес»), а так же созданы бригады волонтеров из числа учащихся школы, членов школьного лесничества, педагогов и неравнодушных жителей села.

Для рабочих бригад были проведены обучающие семинары, даны инструкции по технике безопасности. С целью привлечения внимания всего населения осуществлено изготовление и распространение средств наглядной агитации: листовок, буклетов и календариков, приглашающих принять участие в мероприятиях проекта. Для дополнительного информирования всех жителей села была написана статья в районную газету, проведен опрос мнений и конкурс на лучший вариант благоустройства зон парка. На этом этапе воспитанники школьного лесничества совместно с представителями «Нижне-Енисейского лесничества» разработали план посадки новых саженцев.

Так как нам не удалось выиграть грант, а проект требовал материальных вложений, работы II этапа было решено проводить в течение нескольких лет. В первый год – реорганизация парка, т.е. уборка территории, ремонт изгороди, побелка тополей, покраска памятника, разбивка территории на зоны. Все работы были проведены с привлечением организаций-партнеров,

воспитанников школьного лесничества, учащихся школы и всех жителей села, готовых оказать помощь. Увеличению количества участников способствовала акция «Из рук в руки!».

В рамках межведомственного сотрудничества работники филиала Лесосибирского ЛДК №1, лесопожарного центра отремонтировали ограждение, построили сцену с лавочками для зрителей, а КГБУ «Нижне-Енисейское лесничество» совместно с воспитанниками школьного лесничества определили и подготовили необходимое количество новых саженцев тополя. Разбивкой клумб занимались воспитанники школьного лесничества под руководством работников Дома культуры и цветоводов - любителей из числа жителей села.

Успех всех проведенных работ заключался в том, что предварительно с каждой организацией были заключены соглашения о безвозмездном оказании услуги в качестве спонсорской помощи в виде предоставления необходимой техники и оборудования. При этом, материалы для строительства были предоставлены сельским советом, частично индивидуальными предпринимателями, занимающимися деревообработкой.

Наиболее значимым мероприятием проекта стала посадка тополей, которая была осуществлена весной 2016г в рамках акции «Лес Победы». Для участия в ней были приглашены участники и свидетели посадки первых тополиных саженцев в те далёкие 40-е годы: ветераны войны, труженики тыла, родственники тех, кого уже нет в живых, а также выпускники школы 2016 года и их родители. Таким образом удалось соединить три поколения людей, желающих сохранить светлую память о всех, кто не вернулся с войны, ту самобытность, что придавали и будут придавать тополя нашему селу. О важности и успехе мероприятия говорит даже то, что на него пришли те пожилые люди, кто уже многие годы в силу своего возраста и здоровья не ходят на митинги 9 мая.

Обустройством зон парка, согласно установленному соглашению, летом 2017 года занимались организации – партнеры и волонтеры. Так, работниками пожарной части, совместно с воспитанниками школьного лесничества, летом 2016г была обустроена зона детской площадки, на которой в настоящее время располагаются качели, песочница и карусели. Весной этого года волонтеры под руководством молодежного центра села установили теннисный стол и волейбольную площадку. Для удобства зрителей и болельщиков организовали посадочные места. В настоящее время парк используется сельским домом культуры и администрацией села для проведения соревнований и мероприятий различной направленности. Жители села отдыхают и пользуются социокультурными объектами в удобное для них время.

На заключительном этапе проведена оценка эффективности проекта, которая показала, что парк, отвечающий всем необходимым требованиям, стал востребованной и активно эксплуатирующейся частью села, его достопримечательностью, вызывающей чувство гордости. К нему особое

пристальное внимание в связи с тем, что население следит за жизнью молодых тополей. Мониторинг уровня состояния окружающей среды показал, что в лесу, где чаще всего отдыхает местное население, за счет организованных кострищ уменьшилась угроза пожаров и количество оставленного мусора.

Так как данная проблема актуальна во всех населенных пунктах, а у нас в результате реализации проекта на данный момент имеется положительная динамика, мы направили письма, информирующие о достижениях по проекту, и пригласили к обмену опытом всех желающих, с целью поиска более эффективных способов решения проблемы.

Для дальнейшего функционирования парка не потребуется привлечение дополнительных финансов. В будущем предполагается дальнейшее оснащение и поддержание данной территории в надлежащем состоянии за счет спонсорской помощи, силами воспитанников школьного лесничества и трудовых отрядов при поддержке специалистов сельсовета.

Практическая значимость данного проекта заключается в том, что он позволил сохранить главную достопримечательность нашего села, его основное зеленое насаждение - тополиную аллею, а повысив уровень экологической культуры, создав условия для качественного и содержательного досуга населения на территории парка, безопасного отдыха в лесу, уменьшить риск возможного возгорания и степень загрязнения окрестностей села.

Не смотря на то, что реализация проекта имеет хорошие результаты, в перспективе планируется разработать новые проекты, которые будут способствовать озеленению нашего села, улучшению его экологического состояния, повышению культурного уровня населения, формированию у жителей потребности здорового образа жизни и бережного отношения к природе.

Библиографический список

1. Тяглова Е.В. Исследовательская и проектная деятельность учащихся по биологии. – Москва, 2011. -256с.
2. Якушкина Е.Д. Проектная деятельность учащихся. – Волгоград, 2009. -186с.
3. Высоцкая М.В. Биология и экология. 10-11 классы. Проектная деятельность учащихся. – Волгоград, 2008. -203 с.

УДК 712.025

Н.Д. Гайденок, В.Ф. Чумаков, И.В. Чумаков



ЗАМЕЧАНИЯ О РАСАХ ЛЕЩА ABRAMISBRAMA КРАСНОЯРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологии имени академика М.Ф.Решетнева», г. Красноярск

Рассмотрены генетические аспекты размерно – весового состава леща Abramisbrama Красноярского вдхр. Показано соответствие эволюции популяции третьему закону Менделя

Ключевые слова: лещ, Красноярское вдхр, размерно – весовой состав, фенотип, генетика

N.D. Gaydenok, V.F. Chumakov, I. V. Chumakov

OBSERVATIONS ABOUT THE RACES OF THE ABRAMIS BRAMA BREAM OF THE KRASNOYARSK WATER RESERVOIR

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk

The genetic aspects of the size and weight composition of bream Abramis brama of Krasnoyarsk are considered. The correspondence of population evolution to the third law of Mendel was shown

Keywords: bream, Krasnoyarsk, Lengths – Weight's Distribution, phenotype, genetics

В настоящей работе показан пример конкретных популяций ихтиофауны, где имеются яркие, но, на первый взгляд, по непонятным причинам не регистрируемые подтверждения основных положений генетики, являющихся основой эволюционной цепочки «группировки – типы мигрантов – морфы – расы – фенотипы» и имеющей первостепенное значение для, как для промышленного рыбоводства, так и для крайне актуального в настоящее время особенно в Европейской части России искусственного воспроизводства ихтиофауны, ибо далеко не безразлично:

- какое из стад, субпопуляций и т.д. разводить и восстанавливать;
- какие результаты могут быть в последствии.

Замечание «на первый взгляд» в ихтиологии отражает, если угодно, «тяжкое наследие культа личности», когда за анонсирование законов Менделя ихтиолог превращался в «рыбака без права переписки» на промысловой точке в одной из дельт сибирских рек, вдхр одной из которых рассмотрены в данной работе. Соответствующим образом шло обучение генетике, где ярким примером сему служат лекции известного ихтиолога В.Д. Лебедева, который вещал на лекциях студентам: «Вам говорят ДНК, РНК, белок – нет этого !».

Единственным оправданием сему может служить тот факт, Георг Мендель, открывая свои незыблемые законы на монастырских грядках, тоже не имел представления о предмете речей В.Д. Лебедева.

Положение дел сразу не изменилось и до конца 1980 – х гг. в СССР были «институты селекции» и целые поколения советских ихтиологов росли на твердом убеждении в том, что для генетической динамики нужны, как минимум, «эволюционные сроки, исчисляемые, для полной надежности, в тлн – тысяч лет назад».

Однако, если отрицание естественных генетико - биохимических субстанций является явным недоразумением, то аппарат функций приспособленности в генетике в большинстве случаев не несет практически никакой конкретной смысловой. Вот как комментирует смысл функций приспособленности один из авторов монографии «Основы математической генетики» (1982, с. 96) Ю.М. Свирежев «проблема определения мальтузианских параметров или приспособленностей остается очень неопределенной и неясной. Из-за этой трудности некоторые исследователи вообще ставят под сомнение ценность математических моделей в генетике. М.б. они и правы, когда речь идет о количественном предсказании генетической эволюции. Заметим, однако, что во всех этих моделях, не смотря на различные определения приспособленностей, имеется нечто качественно общее, позволяющее получать результаты вполне соответствующие действительности»

И действительно – что такое функция приспособленности ? Популяция имеет конкретные скорости линейного и весового роста, возрастные распределения плодовитости, смертности, трофоэнергетические параметры, позволяющие детализировать, как демографию, так и конкурентные отношения. Причем, все перечисленное находится в зависимости от конкретных условий экотопа и биоценоза. И поэтому, когда в модели рядом с биотическим потенциалом в качестве сомножителя стоит абстрактная приспособленность, которая, с одной стороны отражает недостаток знаний о механизме процесса, а, с другой, что вполне компенсирует предшествующее – справедливое желание модельера «хоть как-то» детализировать реальность пусть и неявным образом.

Итак, пусть даже ряд - без всякой претензии на полноту - основных моментов, касающихся особенностей современного положения дел в приложении генетики к ихтиологии рассмотрен. Перейдем к конкретике, где самым, пожалуй, отрицательным является убеждение в том, что все изменения биологических и демографических параметров популяции можно объяснить без малейшего касательства к генетике – все определяет экотоп с биоценозом при содействии человека.

Внешне все это справедливо, но у природы в процессе эволюции вида уже были прецеденты, в сравнении с которыми даже «гегемон эволюции» всего лишь атрибут биологического разнообразия, и на витка генетических спиралей существует не один локус (ген), как минимум, с двумя аллелями –

доминантным и рецессивным, активированием которых в зависимости от «экотопа с биоценозом при содействии человека или другого объекта биономенклатуры» обеспечивается, как минимум, существование, а порой и процветание. Причем, для этого совершенно излишни «эволюционные масштабы времени» - для проявления доминантного гена достаточно 5 – 15 поколений.

Сказочно ? Отнюдь нет ! Обратимся к типичному случаю акклиматизации леща р. Уфы и р. Белой (гидрография р. Камы и р. Волги) в водоемы Центральной Сибири, который в конце 1920 – х начале 1930 – х гг. был акклиматизирован в оз. Убинское. Далее началась интродукция леща по создаваемым в 1950 – 1970 гг. вдхр на реках Сибири, где в первые годы развития, когда наблюдалось изобилие корм. Например, в Братском вдхр, по личному сообщению А.М. Мамонтова, автора книги «Рыбы Братского водохранилища», лещ достигал такой длины, что «не помещался в рыбацкий ящик». Причем, М.Волгин (1966) об этих случаях на оз. Убинском не упоминал.

Не слишком отличная была ситуация и на Красноярском вдхр, куда лещ из оз. Убинского был интродуцирован в 1962 – 1968 гг. и в 1972 г (Ольшанская, 1977) имел высокие показатели. Однако, это не долго длилось и уже в 1992 г у леща появилась тугорослая форма (Красноярское водохранилище, 2005; Красноярское водохранилище 2008), а крупные особи стали попадаться единицами, но, именно, эти «отдельные экземпляры» и являются яркими, но не регистрируемыми подтверждениями основных положений генетики.

Рассмотрим размерно – весовой состав улов леща Красноярского вдхр. В период предшествующей экономической формации бытовала практика «хороших средних показателей», когда к нескольким десяткам тугорослых особей добавлялось 2 - 3 непонятно откуда взявшихся крупноразмерных и вычисление среднего арифметического давало уже приемлемые величины показателей.

Аналогичная ситуация внешне наблюдалась и с ихтиофауной Красноярского вдхр. Однако, как собственные наблюдения, и так и опросы рыбаков и ихтиологов говорили о том, что в данном случае имеем дело не с припиской и доля крупного леща в массе тугорослого была $5 \pm 2 \%$ или от 3 до 7 экземпляров крупного на сотню мелкого.

Анализ жаберных тычинок 9 крупных лещей Красноярского вдхр давал практически один результат – число тычинок было от 17 до 21 против 23- 26 у мелкого; тычинки имели форму приплюснутых бугорков, что говорит о невозможности питания зоопланктоном.

Таблица 1

Генетическая схема закона независимого комбинирования признаков

Гаметы:	♂	AB	Ab	aB	ab
♀		AB	Ab	aB	ab
AB		AABB желтые гладкие	AABb желтые гладкие	AaBB желтые гладкие	AaBb желтые гладкие
Ab		AABb желтые гладкие	AAbb желтые морщинистые	AaBb желтые гладкие	Aabb желтые морщинистые
aB		AaBB желтые гладкие	AaBb желтые гладкие	aaBB зеленые гладкие	aaBb зеленые гладкие
ab		AaBb желтые гладкие	Aabb желтые морщинистые	aaBb зеленые гладкие	aabb зеленые морщинистые

Теперь, если мы рассмотрим два признака – размер особи и характер питания, где на каждый признак имеется по два варианта – крупный/мелкий – и – зоопланктон/зообентос – и далее обратимся к третьему закону Георга Менделя, изложение которого имеется в любом университетском курсе, – независимого комбинирования (наследования) признаков, он рассматривал желтые (A) и зеленые (a) и гладкие (B) и морщинистые (b) горошины – (табл.1), то, поставив в соответствие признаки леща показателям гороха, получим, что доля крупных особей, питающихся зообентосом или «зеленых морщинистых» - w_{aabb} - при равных приспособленностях $w_{...}$, равных условной 1, средняя приспособленность популяции W представима следующей линейной формой

$$W = 9w_{A.B.} + 3w_{A.b.} + 3w_{a.B.} + 1w_{aabb}. \quad (1)$$

равна 1/16 или верхняя граница доли крупных особей в уловах- «от 3 до 7 экземпляров крупного на сотню мелкого».

При дигибридном скрещивании дигетерозигот у гибридов имеет место расщепление по фенотипу в отношении 9:3:3:1, по генотипу в отношении 4:2:2:2:1:1:1:1, признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во всех возможных сочетаниях.

Однако, доля крупных в уловах несколько меньше. Но, при этом оказывается, что и приспособленности двух морф леща тоже разные. Вспоминая довольно «вольный» смысл приспособленности и чтобы придать анализу строгий характер мы построили демографические таблицы для двух форм леща (табл. 2), где для крупной формы были использованы данные (чистота эксперимента) по лещу оз. Убинское (Волгин, 1966), которые практически не отличаются от данных по его исторической родине –

Куйбышевскому и Горьковскому вдхр (Володин, 1972). Демографические параметры мелкой формы были получены на основе собственных наблюдений и результатов исследований по Красноярскому вдхр показанных в списке литературы.

Таблица 2

	Крупный	Мелкий
R_o	114.97	314.79
T_{gen}	13.66	8.03
R	0.35	0.72
λ	1.42	2.05

В качестве приспособленности можно взять любой, кроме времени генерации T_{gen} , показатель, характеризующий генеративный потенциал, но мы следуя (Свирежев, 1982) используем мультипликативную скорость роста λ , которая в отличие от высокотрофной Волги и оз. Убинского в Красноярском вдхр существенно ниже. Тогда общая приспособленность (1) будет равна 30.22 и доля крупных особей, питающихся зообентосом составит $0.0486 \approx 1/24$ против классической доли «зеленых морщинистых» $1/16 = 0.0625$. Что полностью соответствует середине экспериментального интервала - «от 3 до 7 экземпляров крупного на сотню мелкого». Однако, здесь возникает вопрос – «Может быть низкая доля крупного леща обусловлена переловом и он просто не успевает дорасти до максимума ? ». Вовсе нет – по нашим наблюдениям (подледный лов) в последние годы крупный лещ достигает длины ad в 41 - 43 см и веса 1673 - 1721 г в возрасте 8+ - 9+, а тугорослый из сетных уловов в возрасте 14+ имеет длину ad в 33 см и вес 895 г (Красноярское водохранилище, 2008).

Более детальные сведения по зависимости «длина ad – ИАП» даны на рис. 1, который был заимствован из работы (Володин 1982) и дополнен сведениями по оз. Убинскому (кривая V – W) и Красноярскому вдхр (кривая D – G) из работ (Волгин, 1967; Красноярское, 2005, 2008).

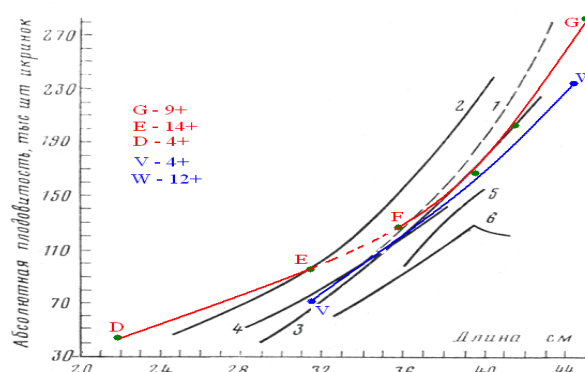


Рис. 1. Зависимость «длина – ИАП»

На представленной иллюстрации отчетливо видна дивергенция

фенотипов (морф) леща Красноярского вдхр, где из исходной популяции, в первом приближении представленной комбинацией кривых 1, 3, 4, образовался тугорослый фенотип, соответствующей кривой «D-E», и крупный фенотип – «Убинский» - кривая «F-G».

Анализ возрастных распределений «длина – вес – ИАП» по различным водоемам России, подтверждая факт обратной корреляции «ИАП – широта» или «ИАП – температура», что находит выражение в локализации кривых» 2 – Волгоградское вдхр; 5 и 6 – Рыбинское вдхр; 1, 3, 4, оз. Убинское и Красноярское вдхр – Средняя Волга доплотинного периода, Куйбышевское (имеет Камский залив) и Горьковское вдхр.

Далее, кривые 5 и 6 довольно близки к данным по «карельскому сектору» леща России, а 1, 2, 3, 4 составляют отдельный кластер. Это обусловлено не столько температурными различиями, сколько геологическим прошлым гидрографической сети Волги, когда в период оледенений Кама была самостоятельной рекой, а Волги, как целостной артерии не существовало.

Есть еще интересный факт – лещ карельского олиготрофного Сямозера (Соколова, 1990; Стерлигова и др., 2002) имеет близкие, практически тождественные возрастные распределения «длина – вес – ИАП» с тугорослой морфой леща Красноярского вдхр, ибо показатели биомасс зоопланктона и зообентоса равны 0.37 г/м^3 и $1 - 2 \text{ г/м}^2$ соответственно, температура водной толщи при средней глубине порядка 40 м при зимних морозах в -40°C не позволяет отнести к южным водоемам.

Вернемся к феномену «закаюживания» популяции – уменьшение размерно – весовых характеристик, наступления более быстрой половозрелости – превращения из К в г – стратега или уменьшения демографических показателей (табл. 2), отражающих пресловутую «приспособленность» в результате перелома. С генетических позиций это вполне законно, если у популяции имеется соответствующий набор локусов. При его отсутствии имеется конкретный путь – «деградация через Красную книгу», если еще удастся успеть.

Библиографический список

1. Волгин М. В. Размножение леща в озере Убинском // Тр. / Сиб. н.-и. ин-т животноводства. 1967. № 17. С. 208-228.
2. Володин В. М. Плодовитость леща *Abramis brama* (L.) (Cyprinidae) Рыбинского водохранилища // Вопр. Ихтиологии. - 1982. - Т. 22. - Вып. 2. - С. 246–252.
3. Красноярское водохранилище. – Новосибирск: Наука, 2005 – 212 С.
4. Красноярское водохранилище: мониторинг, биота, качество вод. Красноярск, Сибирский федеральный университет, 2008.- 538 с
5. Ольшанская О.Л., Вершинин Н.В., Толмачев В.А., Волкова Н.И. Рыбохозяйственное использование Красноярского водохранилища // Тр. ГосНИИОРХ, 1977, т. 115, С. 97 – 138

6. Свирежев Ю.М., Пасеков В.П. Основы математической генетики. – М.: Наука, 1982 – 512 с
7. Соколова Е.Л. Сравнительный анализ плодовитости леща *Abramis brama* (L.) из разных частей ареала // Биол. науки. 1990. № 7. С. 40–45.
8. Стерлигова О.П., Павлов В.Н., Ильмаст Н.В. и др. Экосистема Сямозера. Петрозаводск: КНЦ РАН, 2002. 119 с.



ТЕХНОЛОГИИ САДОВО-ПАРКОВОГО И ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 630.3.23

Е.В. Авдеева, И.В. Кухар

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПЛОЩАДИ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ И УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ОБЪЕКТАХ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА



ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф.Решетнева»,
г. Красноярск

В статье представлены результаты исследования изменения формы, площади и асимметрии листовых пластин деревьев березы повислой, произрастающих на объектах городского озеленения города Красноярска

Ключевые слова: береза повислая, биоиндикация, листовая пластина

E.V. Avdeeva, I.V. Kukhar

INTERRELATION OF THE PLATE OF THE SHEET PLATE AND THE LEVEL OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION ON THE OBJECTS OF THE KRASNOYARSK GREENHOUSE GREENING

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk

The article presents the results of a study of the change in the shape, area and asymmetry of leaf plates of birch trees grown on urban landscaping in the city of Krasnoyarsk

Keywords: birch dangling, bioindication, sheet plate

Изучение внешних признаков листовых пластин березы повислой проводилось на девяти городских объектах озеленения с различным уровнем техногенной нагрузки и двух контрольных участках, расположенных в зеленой зоне г. Красноярска в районе Плодово-ягодной станции. Оценка развития стабильности растений проводилась по двум метметодике авторов - величине асимметрии площади половинок листьев, расчетные значения коэффициентов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетные значения коэффициентов асимметрии листьев по площади половинок листьев

Наименование объекта	Расположение растений на объектах исследования	Величина асимметрии по площади половинок листьев	Техногенные воздействия, в долях ПДК для растительности по материалам метеопостов	
			ИЗА ₃	ИЗА ₅
Совхоз Октябрьский	центр	9,4	6,64	нет данных
Плодово-ягодная станция	центр	9,22	6,64	
Ботанический	центр	10,68	9,75	
Серебрянный	центр	10,59	9,75	
	периферия	10,70		
Им. В.И. Сурикова	центр	13,37	15,71	27,11
	периферия	13,61		
Космонавтов	центр	10,07	8,6	18,62
	периферия	10,31		
Панюковский	центр	10,81	10,75	нет данных
	периферия	10,91		
Энтузиастов	центр	11,24	10,75	Нет данных
	периферия	11,39		
Семейный	центр	11,76	10,75	21,69
	периферия	12,24		
у проходной ХМЗ	центр	11,2	11,95	20,17
Одесский		12,8	11,96	23,77

С целью оценки изменения техногенных нагрузок от периферии к центру объекта исследования и их влияния на стабильность развития растений сбор листьев производился с деревьев, расположенных в центре и на территории скверов. Оценка достоверности различий коэффициентов асимметрии листовых пластин исследуемых растений представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Статистически параметры объединенных выборок

Береза повислая								
Пост наблюдения	Наименование объекта	Объём выборки	$\bar{X}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	Уровень изменчивости	P, %
Коэффициент асимметрии по площади половинок листьев, %								
№ 1 мтс. Опытное поле, Плодово-ягодная станция	Совхоз Октябрьский	50	9,400	0,62 2	4,399	46,79 3	очень высокий	6,617
	Плодово-ягодная станция	50	9,22	0,75 1	5,309	62,75 2	очень высокий	8,874
№ 21 ул. Тимирязева, 2а "Николаевская слобода"	сквер Ботанический	50	10,680	0,49 0	4,901	44,63 6	очень высокий	4,464
	сквер Серебряный	100	10,645	0,75 5	7,552	70,81 0	очень высокий	7,081
№ 3 ул. Сурикова, 54	сквер Сурикова	100	13,485	0,81 1	8,111	60,15 0	очень высокий	6,015
№ 5 ул. Тельмана, 16	сквер Космонавтов	100	10,190	0,56 8	5,681	55,74 8	очень высокий	5,575
№ 7 ул. Матросова, 4	сквер Панюковский	100	10,860	0,71 9	7,189	68,72 9	очень высокий	6,873
№ 8 ул. Кутузова, 92	сквер Энтузиастов	100	11,315	0,60 5	6,053	53,87 7	очень высокий	5,388
	сквер у проходной ХМЗ	50	11,200	0,37 0	2,616	23,35 9	повышенный	3,303
№ 9 ул. Чайковского, 7	сквер Семейный	100	12,000	0,77 0	7,703	64,19 1	очень высокий	6,419
№ 20 ул. Солнечная, 8	сквер Одесский	50	12,800	1,11 2	7,863	61,42 7	очень высокий	8,687

Таким образом, на объектах озеленения, площадь которых составляет менее 3 га, а конфигурация имеет линейную форму, при этом отсутствуют буферные зоны не происходит существенного улучшения условий для роста и развития растений и, соответственно, не создаются зоны комфортные для отдыха посетителей.

Анализ полученных результатов показал, что наименьший уровень нарушений стабильности развития наблюдается на контрольных участках, где

состояние качества среды оценивается как условная норма. Наибольшее снижение стабильности развития отмечено в выборке с максимальным уровнем загрязнения скверах Сурикова и Одесский, что подтверждает результаты, полученные другими авторами (таблица 4.2, рисунок 3.6). Данная тенденция прослеживается как при сравнении коэффициентов асимметрии по геометрическим признакам, так и при сравнении величины асимметрии по площади половинок листа. Полученные данные позволяют использовать методику, разработанную авторами, в мониторинге окружающей среды.

Анализ взаимосвязи общей площади листовых пластин березы повислой и уровня загрязнения среды показал, что при увеличении антропогенных нагрузок происходит уменьшение размеров листьев. Методом корреляционного анализа между площадью листьев и уровнем техногенной нагрузки установлены отрицательные корреляционные связи (рисунок 1, таблица 3).

Таблица 3 – Форма, средняя площадь листовой пластины, и площадь ее поражения

Наименование сквера	Средняя площадь листовой пластины, мм ²	Формы листовой пластины	Площадь поражения листовой пластины, %
«Серебряный»	2356,4		6,2
«им. В.И. Сурикова»	1459		3,8
«Космонавтов»	3044,2		3,8
«Панюковский»	2933,8		10,6

«Энтузиастов»	2203,6		9,6
«Семейный»	1755,2		11
«у проходной ХМЗ»	2067,6		5,4
«Одесский»	1551,2		3

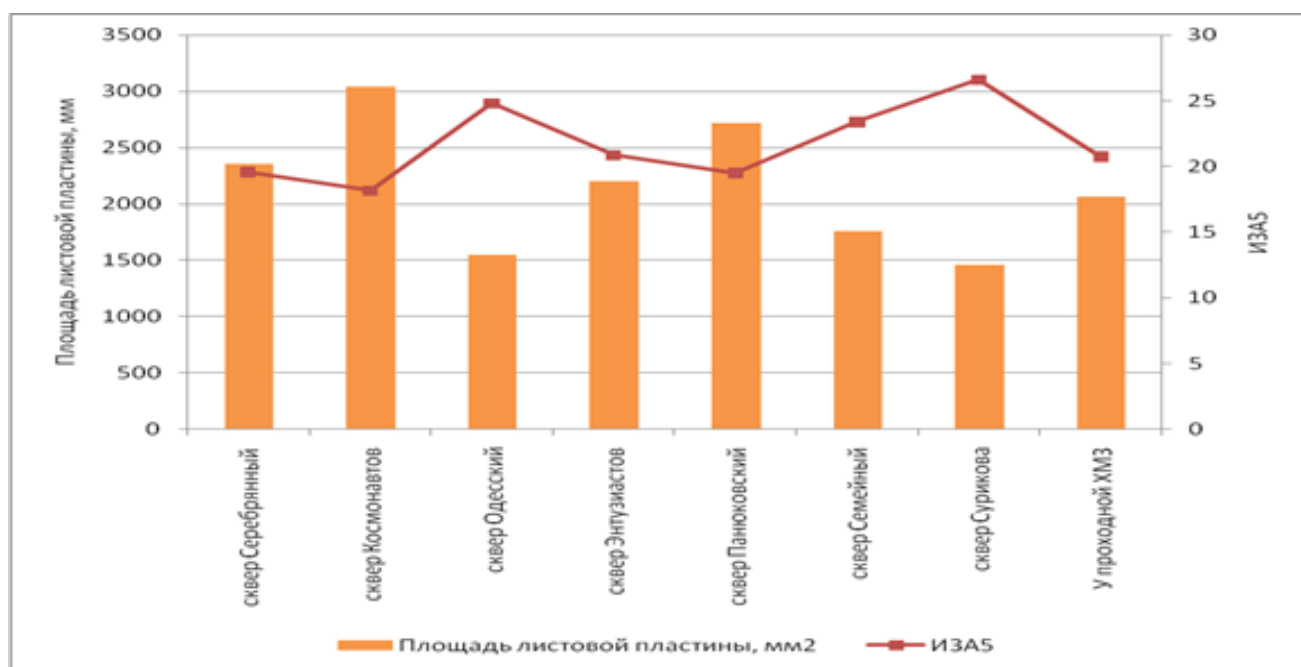


Рисунок 1 - Взаимосвязь площади листовой пластинки и уровня загрязнения атмосферного воздуха по пяти приоритетным примесям

Установленная взаимосвязь данных показателей отражает общую тенденцию происходящих процессов, но при этом позволяет выделить только

два уровня качества среды: в первый, объединились насаждения, произрастающие в удовлетворительном, напряженном и состоянии среды, характеризующимся как условная норма; во второй – насаждения, произрастающие в конфликтном и критическом состоянии.

Таким образом, площадь листовых пластин березы повислой является недостаточно чувствительным маркером в отличие от показателей их асимметрии.

В результате проведенных исследований, изучена изменчивость листовых пластин деревьев березы повислой, произрастающих в различных условиях городской среды, отражающая стабильность развития:

- выявлена тенденция снижения стабильности развития, отмечены существенные корреляционные связи: с увеличением техногенных нагрузок площадь листовых пластин уменьшается, а их асимметрия увеличивается;

- величина асимметрии листовых пластин, рассчитанная по методике авторов, является чувствительным признаком-маркером, отражающим уровень качества окружающей среды, и может использоваться в экологическом мониторинге;

- использование методики, разработанной авторами, и специального программного обеспечения, значительно повышает точность результатов, сокращает сроки и стоимость проведения исследований;

- полученные аналитические зависимости позволяют установить уровень качества среды по показателям асимметрии листовых пластин, а также прогнозировать развитие деревьев березы повислой в зависимости от уровня техногенных воздействий.

УДК 712.00
А.В.Сироижко

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ САДОВО-ПАРКОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологии имени академика М.Ф.Решетнева», г. Красноярск**

В статье представлен комплекс разных мероприятий, связанных с решением задач правового, инженерного, агротехнического, эстетического, эксплуатационно-хозяйственного, организационного, экономического характера, направленных на создание объектов озеленения городского и приусадебного назначения. Городской ландшафт обладает большими запасами территорий, на месте которых можно внедрить и использовать естественные насаждения и искусственные объекты садово-паркового дизайна, которые приводят к изменению общей картины городского ландшафта и снижению общего уровня влияния биологических факторов.

Ключевые слова: организация строительства, садово-парковое строительство.

MAIN DIRECTIONS OF GARDEN AND PARK CONSTRUCTION

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The article presents a complex of various activities related to the solution of legal, engineering, agrotechnical, aesthetic, operational, economic, organizational, and economic problems aimed at the creation of urban and homestead landscaping facilities. The urban landscape has large reserves of territories where natural plantations and artificial objects of landscape design can be introduced and used, which lead to a change in the overall picture of the urban landscape and a decrease in the overall level of influence of biological factors.

Keywords: organization of construction, garden and park construction

Организация строительства

В садово-парковом строительстве работы по созданию объектов озеленения, по реконструкции, капитальному ремонту строго организованы и последовательны.

Создание объектов озеленения, реконструкция, капитальный ремонт производятся в соответствии с проектом.

Проект на эти виды работы выполняются лицензированными организациями (состоящими в СРО по данному виду деятельности).

Проектная документация на строительство объекта проходит согласования в установленном порядке для каждого субъекта Российской Федерации согласно нормативно-правовым документам.

Во всех нормативно-правовых актах предусмотрено прохождение единого последовательного этапа проектного и строительного процесса с небольшими нюансами для каждого города.

- подготовка исходно-разрешительной документации и проектные изыскания;
- проектирование, согласование и экспертиза проекта, его утверждение, получение разрешения на строительство;
- договор или государственный акт на земельный участок;
- рабочее проектирование, рабочая документация на выполнение проекта;
- строительство;
- ввод или приемка объекта в эксплуатацию.

Исходно-разрешительная документация для проектирования и строительства создаваемых объектов содержит градостроительное задание по инженерному обеспечению и заключение экологической экспертизы в случае необходимости.

В состав градостроительного задания входит правоустанавливающий документ (постановление, распоряжение) органа местного самоуправления, представляющий право на проектирование и строительство объекта на конкретном земельном участке по конкретному адресу.

В отдельных случаях для крупных объектов может быть выпущено специальное постановление органа местного самоуправления. Графические материалы, входящие в состав исходно-разрешительной документации, выполняются в соответствии с техническим заданием на топографических планах города. На основании утверждённой исходно-разрешительной документации приступают к подготовке и разработке проекта строительства садово-паркового объекта.

Проектная подготовка включает:

1. разработку, согласование и утверждение общего архитектурно-градостроительного решения, как правило, на крупный садово-парковый объект, комплекс;
2. разработку, согласование, экспертизу и утверждение проектной документации;
3. разработку рабочей документации.

Обязательной частью исходной документации на разработку проектов является задание на проектирование. Задание утверждается Заказчиком на садово-парковый объект до начала проектирования объекта. Задание определяет требования как Заказчика, так и условия проектирования по материалам исходно-разрешительной документации. Вместе с утверждённым заданием на проектирование Заказчик выдаёт Проектировщику исходные материалы и документы:

1. разрешение на осуществление проектирования и строительства объекта;
2. ситуационный план в удобном масштабе (М 1:500, 1:2000);
3. топографический план с подземными коммуникациями в М 1:500;
4. инженерно-геологическое заключение по территории объекта;
5. историко-архитектурный план, материалы ландшафтно-визуального анализа;
6. документы по историко-культурным исследованиям;
7. Конструктивные чертежи существующих на территории объекта сооружений и другие документы.

Для составления разбивочного чертежа используют методы:

- ординат;
- квадратов;
- теодолитных ходов.

Разбивочный чертёж составляют с таким расчетом, чтобы по нему можно было произвести перенесение проекта в натуру, т.е. на местность, пользуясь геодезическими инструментами - зеркальным эккером, буссолью или с помощью рулетки, визирок, колышков, шпагата.

По методу ординат: все базисные линии должны иметь 2-3 точки привязки к границам территории. К базисным линиям привязывают основные элементы планировки - тропы, площадки с указанием их размеров, оси дорог, точки пересечения садовых дорожек, сооружения с указанием размеров.

Метод квадратов: на больших территориях, не имеющих растительности и крупных сооружений, на плане (как правило, в М 1:500) проектируется координатная сетка квадратов со сторонами 5х5, 10х10, 20х20, 50х50 в зависимости от величины объекта и желаемой точности разбивки. Далее определяют координаты указанных сооружений и производят привязку к сторонам квадратов. Пересечение квадрата принимается за "0". От нуля ведётся отсчёт, и отмечается расстояние до места (точки) привязки. Имея такой чертёж, мастер садово-паркового строительства разбивает сетку квадратов на местности и закрепляет углы квадратов вешками с номером квадрата. Затем производится разбивка элементов территории по чертежу.

Метод теодолитного хода используется на больших "закрытых" насаждениями территориях. На чертеже показывается линия теодолитного хода по трассам основных дорог с точками перелома рельефа. В точках указываются координаты, румб, азимут. К линии теодолитного хода привязываются элементы планировки. В натуре разбивку "закрытой" территории ведёт мастер под руководством опытного геодезиста.

Проект организации рельефа производится по чертежам вертикальной планировки территории объекта. Подсчет объемов земляных работ записывается в ведомость, в которой по каждому вычисленному на плане профилю площади участков и средней рабочей отметке уточняется объем насыпи или выемки.

Смета на строительство объекта содержит:

1. прямые затраты по отдельным разделам (предварительные работы по освоению участка; дорожные работы и вертикальная планировка, озеленительные работы);
2. накладные расходы, определяемые в процентном отношении от суммы прямых затрат;
3. плановые накопления (планируемая прибыль строительных организаций), определяемые в процентном отношении от суммы прямых затрат накладных расходов;

4. различные коэффициенты, уточняющие местные условия, коэффициенты инфляции, зимнего удорожания и т. п.

Пояснительная записка состоит из не большого изложения хода проектирования с перечнем исходных материалов, в соответствии с техническим заданием, изыскательских работ и состава проектной документации; описания природно-экономических условий участка и его внутренней ситуации, проектируемых мероприятий и объемов работ, проекта организации строительства.

Проектно-сметная документация на капитальный ремонт включает:

1. проект или схему горизонтальной планировки с указанием размеров конструкций, которые нуждаются в ремонте; прокладки всех инженерных сетей и подземных коммуникаций, а также разрезом и профилей дорожек и площадок прудов при очистке и т. д.;

2. ведомость объемов капитального ремонта, в которой указывается степень износа каждой конструкции, применяемые способы ее восстановления и объемы работ; ведомость объёмов работ составляется подрядчиком и утверждается вышестоящей организацией;

3. смету, составленную на основании проекта планировки объекта и ведомости объема капитального ремонта с применением единых расценок, каталогов, прейскурантов цен и установленных процентов накладных расходов, плановых накоплений и местных коэффициентов, включая договорные цены на проведение отдельных видов работ;

4. пояснительную записку на крупные объекты капитального ремонта, которая отражает строительства.

При реконструкции или реставрации насаждений на объектах озеленения, кроме перечисленных документов, требуется наличие плана реконструктивных мероприятий или плана ландшафтных рубок по материалам исследований исторических документов на момент создания объекта, а при составлении сметы следует руководствоваться каталогом единых расценок на реставрацию садово-паркового объекта.

Проектно-сметная документация по строительству и капитальному ремонту в процессе ее составления рассматривается на техническом совете заказчика, согласовывается архитектурно-планировочное решение территории объекта. Утверждение проектно-сметной документации на объект озеленения проводится после окончательной разработки проекта. Наличие документации позволяет заказчику за год до начала строительства или капитального ремонта заказать работы и технологическое оборудование специализированным строительным организациям-подрядчикам. Проектно-сметная документация в

полном комплекте, не менее трех экземпляров каждого наименования, после рассмотрения и одобрения на техническом совете передается генеральному подрядчику на согласование. Генеральный подрядчик обязан в течение месяца рассмотреть ее совместно с субподрядчиком и при необходимости дать свои замечания, которые могут быть приняты или отклонены заказчиком и проектной организацией с приведением обоснованных доводов генеральному подрядчику. Утвержденная документация представляется подрядчику для окончательного формирования программы работ. До этого между заказчиком и всеми подрядчиками оформляются протоколы согласования будущего выполнения работ. До начала строительства генеральная подрядная организация заключает с заказчиком генеральные подрядные договора (при многолетнем строительстве) на весь объем строительства, включая и субподрядные работы, а затем ежегодно должна заключать локальные или годовые договора до окончания строительства, которое регламентируется графиком сроков проведения работ, утвержденных в проекте организации строительства (ПОС). Генеральный подрядчик ежегодно заключает субподрядные договора на выполнение специальных работ, например, по креплению берегов водоемов или освещению. Поставку технологического оборудования должен производить заказчик - каждому из субподрядчиков через генподрядчика в сроки, согласованные при заключении договоров.

В подрядном договоре указывается:

- общая стоимость подрядных работ с перечнем всех видов строительства на объекте;
- обоснованные сроки строительства по специальному графику;
- этапы очередности ввода отдельных объектов или их частей в эксплуатацию.
- при заключении генерального подрядного договора заказчик, кроме проектно-сметной документации, передает генподрядчику:
 - акты отвода территории с границами в красных линиях для строительства и землепользования;
 - справку о наличии финансирования строительства.

Все последующие расчеты с заказчиком по активированию выполненных работ проводит генеральный подрядчик, оформляя платежные документы субподрядчикам и все расчеты с ними за счет смет.

До начала производства работ генподрядчик получает разрешение на строительство и проведение земляных работ в органах местного самоуправления на основании переданных ему правовых и проектных

документов. Разрешение на производство земляных работ фиксируется владельцами надземных и подземных инженерных сетей, и коммуникаций.

Библиографический список

1. Проектирование в дизайне среды: учеб. Пособие: в 4 кн. Кн. 4 Часть первая / О.Г.Иванова, А.В. Копьёва, Т.Ю. Малышенко, О.В. Храпко; отв. ред.: А.В.Копьёва, О.Г.Иванова. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2015. – 330 с.
2. Проектирование в дизайне среды: учеб. Пособие: в 4 кн. Кн. 4 Часть вторая / А.В.Ёлкина, О.Г. Иванова, А.В. Копьёва, Т.Ю. Малышенко, О. В. Масловская, Е. И.Филоненко, О.В. Храпко; отв. ред.: А.В. Копьёва, О.Г.Иванова. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2015. – 194 с.
3. Архитектурно-ландшафтный дизайн: теория и практика: [учеб. пособие для студентов вузов] / [авт. кол.: Г. А. Потаева, А. В. Мазаник, Е. Е. Нитиевская и др.]; под лбщ.ред. Г. А. Потаева. - 2-е изд. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 320 с.: цв. ил. -(Высшее образование: Бакалавриат).
4. Масловская, Оксана Владимировна. Дизайн городской среды: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направл. подготовки 54.03.01 "Дизайн" (бакалавриат) / О. В.Масловская; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса. - 2-е изд., доп. -Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2015. - 214 с.
5. Лучшие сады и парки мира. Архитектура, дизайн и цветы: календарь / [дизайн-проект Б. Трофимова, Е. Дикуновой]. - М.: Эксмо, 2013. - 384 с.: ил.
6. Черняева, Екатерина Вадимовна. Основы ландшафтного дизайна / Е. В. Черняева. -М.: Фитон XXI, 2013. - 120 с.: ил.
7. Разумовский, Юрий Вячеславович. Ландшафтное проектирование: учеб. пособие для студентов вузов / Ю. В. Разумовский, Л. М. Фурсова, В. С. Теодоронский. – М.: ФОРУМ, 2012. – 144 с.: ил.
8. Масловская О.В. Дизайн городской среды: учеб. пособие. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2013. – 146 с.
9. Проектирование в дизайне среды: учеб. пособие. Кн. 4. Часть первая / О.Г. Иванова, А.В. Копьёва, Т.Ю. Малышенко, О.В. Храпко; отв. Ред. А.В. Копьёва, О.Г. Иванова. -Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2013. – 276 с.
10. Проектирование в дизайне среды: учеб. пособие. Кн. 4. Часть вторая / А.В. Ёлкина, О.Г. Иванова, А.В. Копьёва, Т.Ю. Малышенко, О.В. Масловская, Е.И. Филоненко, О.В. Храпко; отв. Ред. А.В. Копьёва, О.Г. Иванова. -Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2013. –194 с.
11. Нехуженко, Наталия Александровна. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры / Н. А. Нехуженко. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Питер, 2011. – 192 с.: ил. – (Учебное пособие).
12. Ландшафтный дизайн по-голландски / отв. ред. М. Лацис. – М.: Эксмо, 2011. – 48 с.: ил.
13. Воронова, Ольга. Ландшафтный дизайн: шаг за шагом: авторские мастер-классы / О.Воронова. – М.: Эксмо, 2011. – 304 с.: ил.

14. Теодоронский, Владимир Сергеевич. Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство. Вертикальная планировка озеленяемых территорий: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Теодоронский, Б. В. Степанов; Моск. гос. ун-т леса. – 4-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. - 100 с.: ил.
15. СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» – М.: 2004. — 56 с.
16. СНиП III-10-75. «Благоустройство территорий» / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2003. — 38 с.
17. СП 31-115-2006 «Открытые плоскостные физкультурно-спортивные сооружения» – М.: 2007. - 239 с.
18. СНиП 35-01-2001 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2001.
19. ГОСТ 21.508-93. СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских сооружений.
20. СК-СТО-ТР-04-1.005-2015 «Требования к оформлению текстовой части выпускных квалификационных работ, курсовых работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчетов по практикам, лабораторным работам»
21. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rucont.ru/>.
22. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aclient.integrum.ru/>.
23. Информационный портал «Город сад» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://plant.landsiberia.ru>

УДК 712

А.К. Волкова, О.Н. Барышникова

**ПРИМЕНЕНИЕ КРИТЕРИЕВ КОНВЕНЦИИ
ЮНЕСКО ДЛЯ ОЦЕНКИ КУЛЬТУРНЫХ
ЛАНДШАФТОВ Г. БАРНАУЛА (НА ПРИМЕРЕ
«ГОРОДКА ТЕКСТИЛЬЩИКОВ»)**



ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

Статья посвящена возможности применения критериев оценки, выработанных Конвенцией ЮНЕСКО, для выделения архитектурных ансамблей на территории Барнаула. С этой точки зрения был оценен ансамбль «городка текстильщиков». Подчёркнута важность закрепления за отдельными участками городской среды статуса архитектурного ансамбля как способа сохранения целостности городского ландшафта и его отдельных элементов.

Ключевые слова: городской ландшафт, архитектурный ландшафт, архитектурный ансамбль.

A.K. Volkova, O.N. Baryshnikova

APPLICATION OF CRITERIA OF THE UNESCO CONVENTION FOR THE EVALUATION OF CULTURAL LANDSCAPES OF BARNAUL CITY (ON THE EXAMPLE "CITY OF TEXTILES")

Altai State University", Barnaul

The article is devoted to the possibility of applying evaluation criteria developed by the UNESCO Convention to marking architectural ensembles in the territory of Barnaul. The ensemble of the "textile city" was evaluated from this point of view. The importance of securing the status of an architectural ensemble over certain parts of the urban environment is emphasized as a way to preserve the integrity of the urban landscape and its individual elements.

Keywords: urban landscape, architectural landscape, architectural ensemble.

Барнаул - один из старейших городов Алтайского края, исторически выполняющий функцию центра: сперва горно-заводского, в настоящее время - административно-промышленного, столицы туристического региона. Долгий путь развития города обуславливает необходимость использования при оценке его архитектурной среды критериев [TheCriteriaforSelection, 1978], представленных в конвенции ЮНЕСКО для объектов всемирного наследия и выделения на их основании историко-архитектурных ансамблей.

В соответствии с Конвенцией ЮНЕСКО, к числу охраняемых объектов относятся и архитектурные ансамбли, определяемые как группы объединённых или изолированных строений, представляющих выдающуюся универсальную ценность с точки зрения науки, истории или искусства при условии единства их связи с пейзажем или архитектурой [Конвенция, 1988].

На территории Барнаула к числу архитектурных ансамблей относится и так называемый «городок текстильщиков», изначально входивший в состав плана «города-сада» 1917 г. архитектора Ивана Носовича. «Город-сад» должен был занять территорию, ещё не входящую в инфраструктуру Барнаула, расположенную к северу и востоку от основной части города. В центре его проектировалась круглая площадь с шестью симметрично расходящимися от неё лучами-бульварами. По их периметру была предусмотрена зелёная зона, включавшая цветники, кустарниковые и древесные насаждения. В плане выделялись промышленная и жилая зона, строительство в пределах последней было строго регламентировано: основным материалом застройки считалось дерево, высота зданий не должна была превышать двух этажей, а наличие возле дома сада, огорода или цветника являлось обязательным условием [Коньшева, 2011].

План И. Носовича не был реализован, однако, в соответствии с популярностью идеи создания «городов-садов», в 20-30-х гг. было разработано (рис. 1) и частично воплощено в жизнь ещё несколько подобных проектов [Бондаренко, 2013].



Рисунок 1 - Фрагмент плана Барнаула второй половины 1920-х гг. [Центр хранения архивного фонда Алтайского края]

В 30-х гг. произошла трансформация генерального плана Барнаула, характеризующаяся существенным (почти вдвое) сокращением площади зелёных насаждений и снижением плавности очертаний городских кварталов и улиц, в том числе, отказом от округлых форм в пользу спрямлённых (рис. 2) [Егорова, 2006].

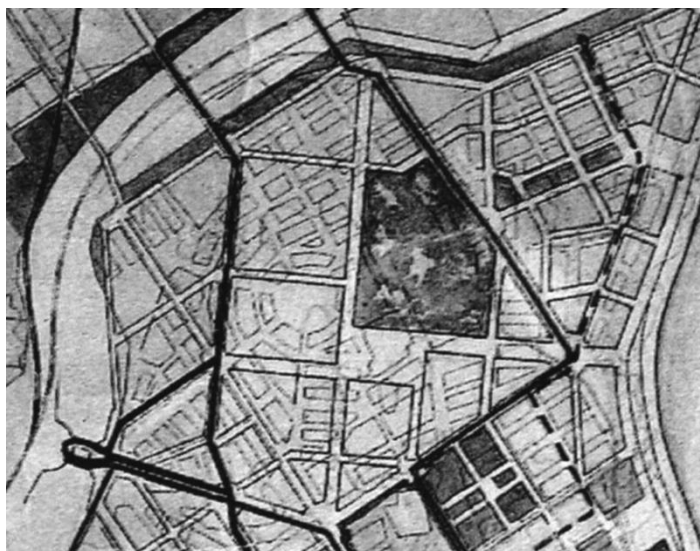


Рисунок 2 - Фрагмент схемы внешнего и внутреннего транспорта 1937г. [Центр хранения архивного фонда Алтайского края]

Площадь Текстильщиков, возникшая в результате создания в Западной Сибири нового центра текстильной промышленности, послужила образцовым примером площади нового типа и сформировала ядро архитектурного ансамбля «городка текстильщиков» [Бондаренко, 2013].

Благодаря учёту градостроительными экологических принципов [Howard, 2009] подчинения расположения улиц существующим формам рельефа и соблюдения планировки, сводящей к минимуму необходимость расхода тепла в помещениях, ансамбль органично вписывается в естественный ландшафт [Степанская, 1978].

Помимо прочего, архитектурный ансамбль «городок текстильщиков» соответствует критериям II (свидетельствует о значительном взаимовлиянии человеческих ценностей в планировке городов) и VI (связан с определёнными идеями и имеет исключительную важность) присвоения объекту статуса культурного наследия [The Criteria for Selection, 1978].

В последние годы существует острая необходимость сохранения уникальных городских ландшафтов, для чего следует закреплять за отдельными участками городской среды статуса архитектурного ансамбля на основании критериев Конвенции ЮНЕСКО [Конвенция, 1988]. Необходимо бережно сохранять и реставрировать здания исторического ядра города, а также применять в современном градостроительстве принцип преемственности, включения исторической среды в новую ткань города.

Библиографический список

1. The Criteria for Selection: электронный ресурс, режим доступа: <http://whc.unesco.org/en/criteria>. – Загл. с экрана. (Дата обращения: 29.11.2017).
2. Конвенция об охране всемирного природного и культурного наследия: собр. Законодательства СССР. – 1988. № 8595-XI (9 марта). – ст. 1.
3. Конышева О.Ю. Идея города-сада, воплощенная гражданским инженером И.Ф. Носовичем в I трети XX в.: научный журнал «Известия АлтГУ». – Барнаул, АлтГУ, 2011. – № 2-2. – с. 172-174.
4. Бондаренко Т.В. Основные аспекты функционально-пространственной организации площадей городов Сибири (начало-середина XX в.): научный журнал «Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики». – Тамбов, «Грамота», 2013. – № 1 (27): в 2-х ч. ч. II. с. 42-46.
5. Фрагмент плана города Барнаула второй половины 1920-х годов. Центр хранения архивного фонда Алтайского края (г. Барнаул).
6. Егорова Т.Ю. Города-сады в Западной Сибири в начале XX в.: научный журнал «Вестник Алтайского гос. техн. Ун-та им. И.И. Ползунова». – Барнаул, АлтГТУ, 2006. – № 1. – с. 16–20.
7. «Схема внешнего и внутреннего транспорта» - составная часть генерального проекта развития города Барнаула, разработанного в 1937 г. в институте Запсибпроект (г. Новосибирск) под руководством архитектора В.К. Александрова. Центр хранения архивного фонда Алтайского края (г. Барнаул). Ф.Р-490. Оп.5. Д. 7. Рукописный источник.
8. Howard, E. Tomorrow - A Peaceful Path to Real Reform. – London, 2009. – 232 с.

9. Степанская Т.М. Рождение ансамбля (архитектор Я.Н. Попов и его проекты Колывано-Воскресенских заводов и ансамблевой застройки центра Барнаула (30–50-е гг. XIX в.): научный журнал «Алтай». – Барнаул, 1978. – №3. – с. 84

УДК 712.25

Л.И Аткина, Г.В. Агафонова, Д.С. Баранов

**ОФОРМЛЕНИЕ САДОВ НА КРОВЛЯХ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЛАКОВ В
УСЛОВИЯХ
Г.ЕКАТЕРИНБУРГА**



**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический
университет», г. Екатеринбург**

Статья содержит сведения об использовании злаковых различных видов и форм в устройстве садов на кровлях различного назначения в условиях резко континентального климата. Приведён приблизительный перечень растений семейства Graminea, составленный на основании собственных данных для г. Екатеринбурга.

Ключевые слова: объекты озеленения, сады на кровлях, злаки, композиции.

L.I. Atkina, G.V. Agafonova, D.S. Baranov

**GARDENS DESIGN WITH CEREALS ON ROOFS IN
EKATERINBURG CLIMATIC CONDITIONS**

Ural State Forestry University, Ekaterinburg

The article contents the information about different species and forms cereals using in a building of garden on various destination roofs in sharply continental climate conditions. The approximate list of plants of the family Graminea created on the basis of the own data given for Ekaterinburg city.

Key words: the green space, the garden on roofs, cereals, compositions.

Следствием роста населения в современных городах является уплотнение их застройки, что, в свою очередь, ведёт к сокращению площади объектов озеленения. Нередки случаи уничтожения насаждений в пользу строительства зданий. Примером такого явления может послужить снос сквера у администрации города Екатеринбурга и последующее возведение на его месте ТЦ «Пассаж».

Сокращение объектов озеленения несет в себе преимущественно негативный характер, так как растения фильтруют городской воздух, регулируют температуру воздуха, формируют один из основных элементов архитектурно-художественного оформления населённых пунктов, удовлетворяют эстетические потребности горожан. Таким образом,

сокращение площадей зеленых насаждений ведёт к увеличению не только экологических проблем в крупных населённых пунктах.

Одним из решений в этой ситуации является создание объектов озеленения на крышах зданий и различных сооружений. Упоминания о таких сооружениях можно встретить в истории древнего Вавилона, в эпоху Возрождения в странах западной Европы, России в XVII в. [Титова, 2003].

На сегодняшний день создание зеленых крыш – развитая отрасль ландшафтного строительства. В создании таких объектов особенно преуспели наиболее развитые страны с большим количеством высоток: государства Северной Европы, Япония. Это увлечение постепенно завоевывает и российские регионы. В Екатеринбурге также можно увидеть подобные примеры: двор клубного дома «Тихвин», сооружение для парковки и двор у дома «Антарес», крыша ГК «Парковый».

По назначению озеленение кровель делится на экстенсивное и интенсивное. Экстенсивные крыши представляют собой закрытые для посещения участки и на них, как правило, размещают простые композиции из растений или просто стелют газон. Интенсивные крыши – это объекты, открытые для посетителей, на них из растений создаются сложные многоуровневые композиции и сеть из тропинок и площадок.

Условия для произрастания растений на крыше аналогичны горным условиям. По мере увеличения высоты наблюдается повышение интенсивности солнечного света, увеличение скорости ветра, пониженная влажность, более резкие колебания температур в условиях ограниченной мощности почвенного слоя. Таким образом, на Среднем Урале, где и без того наблюдается резкая смена погодных условий, на крыши следует высаживать неприхотливые растения, к таковым относятся представители семейства злаковые (Gramineae).

Для озеленения крыш злаковые можно разделить на три группы: газонные, для создания композиционных групп, и универсальные злаки, которые можно применить как в первом, так и во втором случае.

Для создания газонов применяются растения, которые выносят частую стрижку и другие нагрузки. Примером данной группы является мятлик луговой (*Poa pratensis*) [Лукиных, 2010].

Для создания композиционных групп применяются растения, обладающие высокой декоративностью и способные сохранять свою декоративность в течение продолжительного времени. В эту группу можно включить такие виды как: зайцехвост яйцевидный (*Lagurus ovatus*), колосняк песчаный (*Leymus arenarius*), овсяница сизая (*Festuca glauca*) [Колесникова, 2006].

При изучении литературных данных и на основе собственных наблюдений нами был составлен перечень злаковых, наиболее устойчивых к неблагоприятным условиям Среднего Урала. В группу газонных трав для озеленения крыш были включены: овсяницы красная (*Festuca rubra*) и сизая

(*Festuca glauca*), мятлик луговой (*Poa pratensis*) и райграс пастбищный (*Lolium perenne*).

Группа декоративных более обширна. Для формирования одновидовых групп рекомендуем колосняк песчаный (*Leymus arenarius*), вейник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea*), костёр безостый (*Bromopsis inermis*), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*), тимopheевку луговую (*Pheum pratense*).

К использованию в сложных многовидовых композициях пригодны: трясунка средняя (*Brizamedia*), келерия сизая (*Koeleriaglauca*), сеслерия голубая (*Sesleriacaerulea*), перистошестинник сизый «PurpleMajesty» (*Pennisetum glaucum*).

При возможности ежегодного подсева приемлемо применение злаков в качестве однолетних культур: зайцехвоста яйцевидного (*Lagurus ovatus*), ламаркии золотистой (*Lamarckia aurea*), проса волосовидного (*Panicum capillarum*).

Создание злаковых садов отвечает современным тенденциям в ландшафтной архитектуре. Представленный анализ подтверждает возможность устройства подобных объектов в условиях Екатеринбурга.

Библиографический список

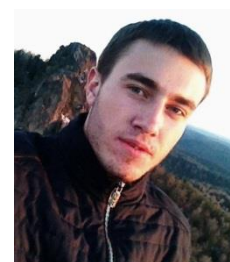
1. Титова, Н.П. Сады на крышах – М: ОЛМА-ПРЕСС Гранд, 2003 – 112 с.: ил. – (Дизайн сада).
2. Лукиных, Г.Л. Морфобиологическая характеристика многолетних злаковых трав, используемых для создания газонов в условиях Среднего Урала [Текст]: метод. пособие / Г.Л. Лукиных, С.Н. Луганская ; Минобр. науки РФ, УГЛТУ – Екатеринбург, 2010 – 36 с.
3. Колесникова, Е.Г. Декоративные травы [Текст] – Москва: Кладезь-Букс, 2006 – 95с.

УДК 667

Д.В. Ильющенко, Е.В. Авдеева

ЭКОПАРКОВКА, КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕФИЦИТА ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологии имени академика М.Ф.Решетнева», г. Красноярск



В данной статье рассматривается актуальность проблем увеличения стояночных мест машин и озеленения городского ландшафта. Представлены методы решения поставленной проблемы и предложены актуальные пути решения и технологии для её осуществления.

Ключевые слова: экопарковка, геотекстиль, газонная решётка

D. V. Ilyushchenko, E. V. Avdeeva

ECOPARKING AS A SOLUTION TO THE PROBLEM OF SHORTAGE OF PARKING

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

This article discusses the relevance of problems of increase of Parking places of cars and greening of urban landscape. Presents methods of solving problems and proposed relevant solutions and technologies for its implementation.

Keywords: ecoparking, geotextile, grasspaver

В крупных городах, где количество личного и служебного автотранспорта постоянно увеличивается, во дворах жилых домов и перед офисными зданиями нередко стремятся расширить уже существующую парковку и организовать дополнительную. Незаконные парковки на газонах наносят серьёзный вред зелёным зонам города: один автомобиль уничтожает около 15 м² газонной травы. Подобная практика негативно влияет не только на внутреннюю экологическую обстановку и искусственное сужение проезжей части из-за многометровых рядов припаркованных автомобилей, а так же всё острее встаёт проблема недостатка парковок. Решать её нужно уже сейчас, учитывая при этом ежегодный рост автопарка.

На сегодняшний день существует множество способов решения данной проблемы. Многие страны научились решать этот вопрос, порой, довольно кардинально. Вот лишь несколько возможных вариантов: строительство подземных паркингов; строительство многоярусных паркингов; строительство перехватывающих парковок на въезде в город или его центральную часть; запрет или ограничение въезда в центр города на личном транспорте (кроме жителей центральных районов); увеличение штрафов за нарушение правил парковки; экологические парковки - благоустройство городских газонов под открытые автостоянки.

Исходя из мирового опыта и поставленных проблем экопарковка является наиболее актуальным методом решения проблемы недостатка парковочных мест. Экологическая парковка - это специальный газон для парковки автомобилей, защищённый от внешнего воздействия решёткой, не препятствующей влаго- и воздухообмену и предотвращающая повреждение корневой системы растений автомобильными шинами, сохраняя эстетичный вид участка [3].

Газонные решётки снижают риск травматизма после дождей - вода в них не скапливается, а рёбра ячеек обладают отличным противоскользящим эффектом. Благодаря сборной конструкции газонных решёток, их использование возможно на любых площадях. Трава экологических парковок даёт кислород, помогает регулировать влажность воздуха и удалять из него

пыль. Дренажное покрытие отводит воду с поверхности, предотвращая появление бурных потоков во время дождя.

Практика показывает, что экопарковка более практична, построить её не дороже, чем «закатать» эту же территорию в асфальт. Однако не все так идеально, как может показаться на первый взгляд. В отличие от асфальта, экологическая парковка требует постоянного ухода.

Таим образом, экопаркинг прослужит дольше, если соблюдать ряд несложных правил: 1) газон нуждается в ежедневном поливе (особенно в солнечную погоду); 2) необходимо вовремя подстригать газон; 3) не оставлять машины на длительный период времени; 4) следует выбирать специальные сорта низкорослой травы, которые обладают высокой механической прочностью, устойчивостью к впитыванию, теневыносливостью и которые смогут адаптироваться к суровым климатическим условиям; 5) зимой очищать экопарковку от снега и наледи [4].

Достоинства и недостатки экологической парковки: улучшение состояния окружающей среды; сохранение экологической безопасности мест стоянки автомобилей; помимо эстетичного вида газонов и лужаек, газонная решетка предотвращает появление следов от автомобильных шин; при правильной установке экопарковки, можно укрепить грунт на автостоянках.

Недостатки: при заезде автомобиля на газонную решетку, трава может приминаться об края ячеек решетки; нельзя оставлять машину на таком газоне на длительный срок (больше 2-3 дней), так как траве необходим периодический доступ к солнцу; технические жидкости автомобиля будут попадать в почву, что приведет к ее загрязнению, а чтобы очистить землю в ячейках придется демонтировать плиты; при нарушении технологии установки экопарковки, через небольшой срок времени она может прийти в негодность; экопарковка не может служить повсеместной заменой традиционных газонов.

Газонные решетки модульного типа изготавливаются из высокопрочного пластика и служат для создания настила с травяным покрытием, предназначенного для проезда автотранспорта. Решетки с ячеистой структурой служат своеобразной арматурой для грунта, а корневая система газонной травы оказывается надежно защищенной от вдавливания вертикальными стенками настила. В зависимости от того, какую нагрузку будет испытывать газон-парковка, используют различные виды пластиковой решетки. Для парковок легковых автомобилей. Решетки с ячейками в виде ромба или сот выдерживают нагрузку до 200 т на м². Их прочности хватает для устройства экологических парковок для легковых автомобилей. Для парковок легковых автомобилей и лёгкого коммерческого транспорта. Ячеистая решётка «Манеж». Она обладает повышенной стойкостью к механическим нагрузкам - до 300 т на 1 м² и создаёт хорошую амортизацию. Для парковок грузовых автомобилей. Газонная решетка «Super».

Технология установки газонных решеток. При организации газона важно учитывать характер нагрузки. В зависимости от этого выбирается толщина

основания несущего слоя и степень его трамбовки. Для создания экопарковок с применением газонных решёток необходимо обеспечить слой щебня - от 20 до 50 см. в зависимости от предполагаемых нагрузок. Поверх него укладывают геотекстиль - нетканое полотно из синтетических полимерных волокон - плотностью не менее 160 г/м². Этот материал свободно пропускает воду, но препятствует смещению слоёв грунта и щебня. На геотекстиль насыпают смесь грунта и песка толщиной 3-5 см. Следующим этапом является укладка решётки. На последнем этапе ячейки заполняются плодородным слоем, в который затем высаживается трава. Технология, казалось бы, проста и доступна для понимания, однако отклонение от неё даёт самые непредсказуемые результаты. Из-за нарушения схемы установки экологическая парковка может стать совершенно бесполезной площадью, не выполняющей свои функции. Пластмассовые решётки крошатся и вдавливаются в грунт? Предположение, что изделия не выдерживают русских морозов и не могут эксплуатироваться в России, абсолютно ошибочно. Усовершенствованный пластик не меняет свои свойства при температурах до минус 40 градусов, что подтверждено тестами и сертификатами. Разрушение же может быть вызвано неправильным подбором типа решётки, например, использованием моделей для легковых автомобилей на стоянках для груженых фур. Ещё одним важным моментом является обязательное использование геотекстиля, без него уже через несколько месяцев происходит смешивание грунта и щебня, что приводит к заболачиванию автостоянки. И, наконец, не следует использовать стоянку до того, как сформируется плотная дернина - на это может уйти около 2-х месяцев

В г. Красноярск, так же как и в любом другом большом городе актуальна проблема нехватки парковочных мест, люди не соблюдают правила парковки, ставят свои машины на тротуары и газоны, парковочные места для инвалидов. Никого не пугают незначительные штрафы нашего правительства. По моему мнению экопаркинг помог бы улучшить ситуацию в нашем городе, одновременно с этим послужил толчком к декоративному благоустройству города. Примером места размещения парковок подобного типа может служить кольцо на предмостной площади. Ниже приведена визуализация проектных решений на прилегающей к проезжей части территории.



Рисунок 1 - Проектное предложение создания экопарковки на предмостной площади в г. Красноярске



Рисунок 2 - Проектное предложение создания экопарковки на предмостной площади в г. Красноярске

В заключении отметим что, экологическая парковка может стать альтернативой асфальту. Правильно выбранные материалы и соблюдение технологий - залог успеха создания и эксплуатации экологической парковки. Экопарковка это многофункциональное покрытие, которое может служить не только местом для любимого автомобиля, но и одним из решений функциональных и декоративных задач городского и загородного благоустройства.

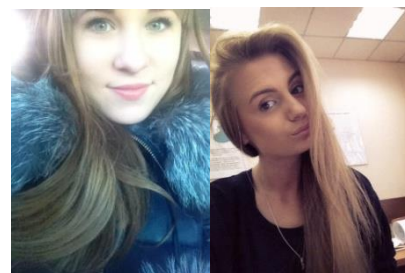
Библиографический список

1. Кальнер, В. Д. Экология и промышленность России // Применение геоимплантных конструкций для создания экопаркингов. – Москва - 2011. - № 5. – С. 32-35.
2. Рондарева, А. Здоровье // Чисто отдохнуть. – Москва - 2012. - № 7. – С. 70-73.
3. Экопарковка // Свободная энциклопедия. – 2013. [электронный ресурс]://Режим доступа: [<https://goo.gl/odIqWL>]. - Загл. с экрана.
4. Экопарковка // Свободная энциклопедия. – 2013. [электронный ресурс]://Режим доступа: [<http://goo.gl/UhjQji>]. - Загл. с экрана.

УДК 712.4

А.Р. Шакуро, Д.Н. Жданова, Е.В. Авдеева

**САДОВО-ПАРКОВОЕ ОСВЕЩЕНИЕ.
ПОДСВЕТКА ЛАНДШАФТНЫХ ОБЪЕКТОВ
НА ПРИМЕРЕ ПАРКА "МОЛОДЕЖНЫЙ"
Г. КРАСНОЯРСКА**



ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологии имени академика М.Ф.Решетнева», г. Красноярск

В статье представлено садово-парковое освещение на примере парка "Молодежный" г.Красноярска. Свет в парке или садовом участке с одной стороны является одним из основных декоративных элементов, с другой — это важная инженерная система.

Ключевые слова: ландшафтное освещение, подсветка ландшафтных объектов

E.V.Avdeeva, A.R. Shakuro, D.N. Zhdanova

**GARDEN-PARK LIGHTING WITH LANDSCAPE
OBJECT LIGHTING
ON THE EXAMPLE OF THE PARK "YOUTH" CITY OF
KRASNOYARSK**

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The article presents garden and park lighting using the example of the "Youth" park in Krasnoyarsk. Light in the park or garden area on one side is one of the main decorative elements, on the other - this is an important engineering system.

Keywords : Landscape lighting, highlighting of landscape objects

Ландшафтные элементы - зелень, вода и рельеф -сохраняются и создаются в городе для его экологии и красоты. Электрический свет применяется для обеспечения визуального комфорта в темное время суток, т.е. для зрительной экологии, а также для эстетики городской среды. Синтез ландшафта и освещения может дать при определенных условиях чудесные результаты, но используется он у нас пока крайне редко[1].

Основой ландшафтной архитектуры является пространственная композиция. Произведения ландшафтной архитектуры оказывают комплексное воздействие на все органы чувств человека. Объекты воспринимаются в движении, под воздействием пространственно-временных эффектов, впечатление создается во времени.Решающее влияние на степень детальности рассмотрения объекта оказывает *время осмотра*. Чем меньше время осмотра, тем выразительнее и ярче должна быть композиционно подчеркнута разница между главным и второстепенным [2].

Основными функциями освещения открытых пространств являются обеспечение общей ориентации людей в пространстве и декоративно-художественное оформление открытых площадей.

Типы освещения. Выделяются основные типы освещения, которые можно успешно совмещать: заливающее, сопровождающее, декоративное и техническое.

Освещение дорожек и площадок. Самый простой способ создать наружное освещение любой территории — это равномерно расположить однотипные светильники. Этот способ идеален для функционального освещения всевозможных дорожек, площадок и главных аллей садов и парков.

Чтобы подчеркнуть рельеф местности, создать некие визуальные контуры или отметить направление и форму пешеходных и автомобильных дорожек, используется так называемое маркировочное освещение.



Рисунок 1 - Маркировочное освещение

Освещение растительности. Для этих целей может быть использован подсвет с земли (при помощи встроенных в землю или находящихся на ней прожекторов, освещение прожекторами заливающего света или переносными маломощными садовыми светильниками типа «спайк»).



Рисунок 2 - Освещение растительности

Освещение фонтанов и декоративных водоемов. Характерными ландшафтными объектами выступают фонтаны и бассейны. Вода создает

специфические проблемы для осветительной техники, накладывая повышенные требования на надежность и электробезопасность светильников. Избежать этих проблем можно единственным способом, а именно применением обычного заливающего освещения.



Рисунок 3 - Освещение водоемов

Лампы для наружного освещения. Выделим четыре основных вида:

- 100-ваттные лампы накаливания,
- компактные люминесцентные лампы
- ДРЛ — ртутные лампы, дающие чистый белый свет, хороши тем, что выдерживают температуру от -20 до 40°C .
- Галогеновые светильники — одни из самых мощных: всего одна лампа в 150 Вт способна осветить в среднем 6 кв. м поверхности;

Каждый из перечисленных светильников имеет свою яркость. Ее низкий уровень подходит для созерцания, высокий — для активного отдыха.

Система освещения может включаться вручную или автоматически. Автоматическое управление осуществляется с помощью: таймера, который включает и выключает свет в определенное время; фотоэлемента, который срабатывает на изменение освещенности и компьютера, в данном случае управление осуществляется по заданной программе, которую можно изменять в зависимости от потребностей и желания.

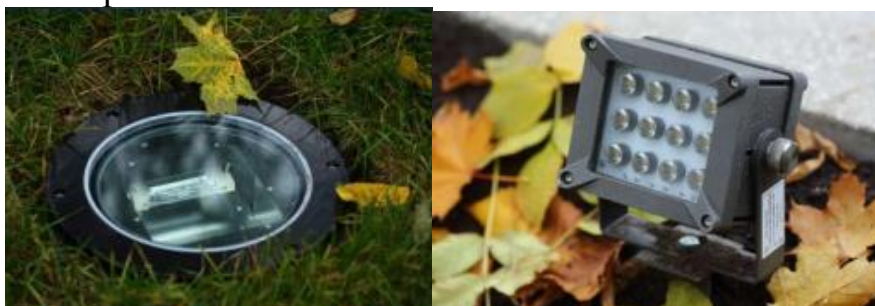


Рисунок 4 - Светильники для освещения

Нами рассчитан и подобран оптимальный вариант освещения парка "Молодежный" г.Красноярска, который находится по адресу ул. Академика Павлова 21, с подсветкой скамеек, водоема, деревьев, дорожек.

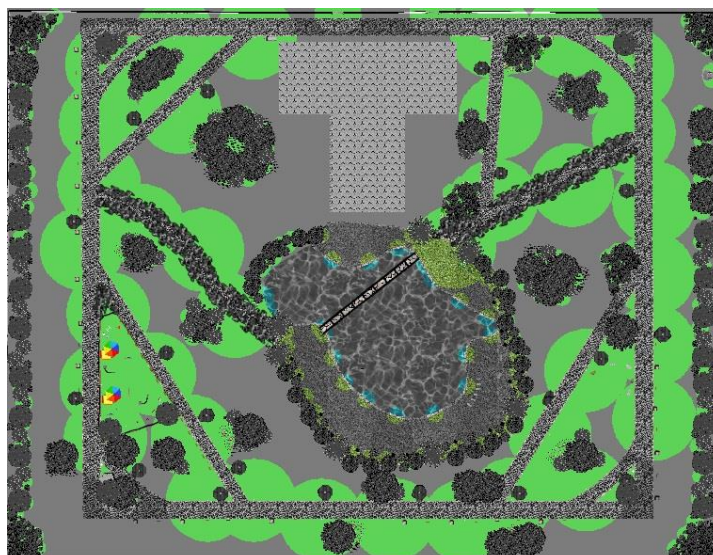


Рисунок 5 - Схема освещения



Фонарь:
Высота – 3,5 м.
Мощность – 200 Вт.
Количество – 40шт.



Светильник:
Высота – 1 м.
Мощность – 40 Вт.
Количество – 120 шт.

Рисунок 6 - Светильники

Технология устройства системы освещения

1.Выкапывание траншей.Выкапывание траншей производится вручную. Вынутый грунт отсыпается непосредственно вдоль траншеи, для дальнейшей обратной засыпки и трамбовки.



2.Прокладка и коммутация проводов. Провода помещаются в специальные защитные рукава и укладываются на дно траншеи. На данном этапе очень важен контроль качества и надежности сборки и соединения различных участков проводки.



3. Монтаж узлов системы и оборудования. Установка и подсоединение светильников и выключателей к электропроводке, проводов системы освещения к электрощиту.

Закончив монтаж, проводится проверка работоспособности системы [3].

Список литературы

1.Искусство освещения городского ландшафта [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://build.rin.ru/articles/1652.html>

2. Искусственное освещение в ландшафтной архитектуре [электронный ресурс]. Режим доступа: http://studopedia.ru/11_4877_iskusstvennoe-osveshchenie-v-landshaftnoy-arhitecture.html

3. Садово-парковое освещение [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fazendeiro.ru/home1-3.htm>

УДК 712.4

О.О. Смолина

ФОРМИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ АРБОРСКУЛЬПТУРЫ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИТОМНИКАХ ДЛЯ РАСТЕНИЙ



ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет» (НГАСУ (Сибстрин)) г. Новосибирск

В статье рассмотрены ландшафтно и эколого-ориентационные подходы к формированию объектов городской среды при помощи искусства арборскulptуры. Альтернативным способом «выращивания» различных архитектурных-художественных форм из элементов озеленения является специализированный питомник для растений. Выявлены достоинства и недостатки данного способа, сделан вывод о возможности его применения.

Ключевые слова: искусство арборскulptуры, «питомник для растений», экоустойчивость

O.O. Smolina

THE FORMATION OF ARBORSCULPTURE IN SPECIALIZED NURSERIES FOR PLANTS

**Novosibirsk State Architectural and Construction University" (NSASU
(Sibstrin)), Novosibirsk**

The article considers the landscape and environmental-orientation approaches to the formation of urban environment through art of arborsculpture. An alternative way of "growing" various architectural and artistic forms of the elements of landscaping is a specialized nursery for plants. This scientific article describes the advantages and disadvantages of this method. The conclusion about the possibility of its use.

Keywords: the art of arborsculpture, nursery for plants, sustainability

Актуальность объектов арборскulptуры в городской среде - неоспорима, во-первых, благодаря их естественной эстетичности, визуальной оппозиционности, во-вторых, благодаря возможности функционального насыщения урбанизированной среды бионическими объектами. Так, со времени

развития искусство арборскульптуры претерпело ряд принципиальных преобразований, начиная с садово-парковой скульптуры без практического использования, до объектов малых архитектурных форм и объектов городских сооружений, практическое использование которых имеет региональное значение [1].

В климатических особенностях Западно-Сибирского региона рекомендуется «выращивать» арборскульптурные объекты в специализированных питомниках для растений - тепличных комплексах (отапливаемых в холодное время года) с возможностью круглогодичного формирования объектов арборскульптуры в контейнерах, которые компактны, мобильны и имеют высокую рентабельность, т.к. арборскульптурные объекты в контейнерах можно реализовывать в течение всего года в любых количествах.

«Если территория питомника имеет выровненный характер, то целесообразно устроить единую контейнерную площадку с твердым покрытием (бетон, асфальт, щебень), а уже на ней лентами (грядами) устанавливать контейнеры. Однако, если рельеф с уклоном, то наиболее рациональным будет устройство террасированных гряд с жесткими бортиками высотой 10-15 см. Оптимальная длина террасирующих элементов – 120 см, тогда как ширина террас, и соответственно, ширина гряд может колебаться от 80 см, если гряды используются для контейнеров объемом до 0,5; до 120 см, если гряды используются для контейнеров большего объема. Оптимальным вариантом размещения гряд или лент на контейнерных площадях с юга на север, что обеспечивает равномерное освещение растений в течение светового дня» [2].

Такие виды древесных растений как: *береза* пушистая, повислая, ребристая (желтая); *дуб* летний; *липа* мелколистная (сибирская); *ольха* серая и серая «рассеченнолистная»; *тополь* бальзамический, белый, гибридный (Ф.Ф. Самусев), дрожащий, лавролистный, ленинградский (канадский, душистый) (П.Л. Богданов), сибирский (серебристый №12) (В.Т. Бакулин), черный; *черемуха* обыкновенная, *яблоня* ягодная экспериментальным путем доказывают возможность их «выращивания» по мере роста в контейнерах [3]. Следует отметить, что в холодное время года рост и соответственно формирование арборскульптурных объектов замедляется в регионе Западной Сибири.

Полностью сформированный бионический объект из «питомника для растений» перевозиться к месту дислокации (месту дальнейшего роста и эксплуатации) – что является возможным, и подтверждается опытом американского арборскульптора Axel Erlandson (Акселя Эрландсона), экспонаты которого перевозились из г. Скот-Валли в г. Гилрой (Калифорния) в парк «Сады Бонфанте» [4].

Однако, согласно категориям практического использования арборскульптурных объектов [5] не все из них возможно формировать в специализированных «питомниках для растений», прежде всего из-за их крупных габаритов, так бионические пешеходные мосты и

протяженные бионические игровые комплексы для детей не могут «выращиваться» отдельно от места непосредственной эксплуатации, по причине невозможности организации как перевозки бионического объекта, так и затруднительной адаптации корневой системы к новым условиям.

Рассмотрим достоинства формирования бионических объектов в питомнике для растений:

1. Нет необходимости в декорировании объектов арборскульптуры по мере создания различных форм и утеплении в холодное время года.

2. Возможно обеспечить ежедневный уход и процесс формирования объект арборскульптуры в любое время суток и в любое время года.

3. Отмечаюся ускоренные темпы роста элементов озеленения, в связи с установкой в специализированном «питомнике для растений» дополнительной подсветки, а также благодаря своевременному внесению комплексных удобрений.

4. Защита от вандализма арборскульптурных объектов по мере их «выращивания».

Недостатки рассматриваемого варианта формирования:

1. Необходимость в организации перевозки объектов арборскульптуры к месту дальнейшего произрастания и эксплуатации.

2. Выявлено, что габаритные объекты арборскульптуры (объекты городских сооружений и комплексные детские игровые и спортивные комплексы) не подходят для формирования в специализированных «питомниках для растений».

Следует отметить, что при формировании арборскульптурных объектов необходимо бережное отношение к элементам озеленения, с учетом сохранности, минимального антропогенного вмешательства в рост древесных растений арборскульптором. Всестороннее развитие объектов арборскульптуры в качестве городских сооружений, малых архитектурных форм позволяет реализовать экологические подходы городской среды, однако отмечается их долгосрочная реализация – формирование длится в среднем от 8 до 10 лет (в некоторых случаях и до 40 лет). Для сокращения сроков «выращивание» бионических объектов рекомендуется высаживать их в специализированных «питомниках для растений» и производить формирование по мере их роста, а после заключительного этапа создания архитектурно-художественных форм, арборскульптурный объект необходимо перевести в место дальнейшего произрастания и эксплуатации.

Библиографический список

1. Смолина О.О. Методологические аспекты информационного моделирования объектов арборскульптуры / О. О. Смолина // научно-теоретический журнал «Известие высших учебных заведений. Строительство» . – 2016. – № 10-11. – С. 93-100

2. Карпун, Ю. Н. Контейнерное питомниководство / Ю. Н. Карпун. - Сочи: Кривлякин С. П., 2014. - 138 с.
4. Hartmann and Kester's Plant Propagation: Principles and Practices / Н.Т. Hartmann, D.E. Kester, R.L. Geneve, F.T. Davies. – New Jersey, 2001. – № 7. – 928 р.
5. Мурашко, О. Технические приемы формирования объектов арборскульптуры / О. Мурашко // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2015. – № 3 (50). – С. 34–45
6. Смолина О.О. Создание методологии моделирования объектов арборскульптуры/ О. О. Смолина // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, – 2015. – № 4 (36). – С. 117–122

УДК 630.116.7

Н.В. Шмарин, А.А. Карелина, Е.В. Авдеева

МОНИТОРИНГ ГОРОДСКИХ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СКВЕРА «СКАЗОЧНЫЙ» ГОРОД КРАСНОЯРСК



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г Красноярск**

Мониторинг городских объектов озеленения решает такие задачи как: наблюдения и получение данных, создание информационной модели, формирование зелёного паспорта городского объекта озеленения. В связи с возрастанием техногенного воздействия, а следовательно ухудшения экологической обстановки, мониторинг городских объектов озеленения становится крайне важной и актуальной темой

Ключевые слова: мониторинг объектов озеленения, информационно-аналитическая база данных

N.V. Shmarin, A.A. Karelina, E.V. Avdeeva

MONITORING OF URBAN OBJECTS OF GARDENING ON THE EXAMPLE OF THE SCREW "FAIRY" CITY OF KRASNOYARSK

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

Monitoring of urban landscaping objects solves such problems as: observation and data acquisition, the creation of an information model, the formation of a green passport of the urban greenery facility. In connection with the increase in the technogenic impact and, consequently, the deterioration of the ecological situation, monitoring of urban landscaping objects becomes an extremely important and relevant topic

Одним из основных базовых показателей, вносящих весомый вклад в формирование экологически благоприятной обстановки любой территории, служит уровень озеленения. В городской среде зелёные насаждения являются частью природно-экологического каркаса и основными рекреационными объектами.

Растительность в условиях городской среды находится под сильным антропогенным давлением, она подвергается химическому, физическому, и биологическому воздействию, что приводит к резкому ухудшению её жизненного состояния. Для сохранения зелёных насаждений требуется комплекс мер по их защите, но в первую очередь необходимо иметь представление об их состоянии. Для этого необходим мониторинг городских объектов озеленения – система контроля за нарушением их устойчивости, повреждением вредителями и другими антропогенными факторами, а также система слежения за динамикой этих процессов, и выявление неблагоприятного состояния насаждений.

Разработка информационно-аналитической системы, включающей в себя картографические материалы, накопление, анализ и представление информации о состоянии зелёного фонда города для принятия решений, направленных на оптимизацию городской среды, снижение последствий негативных воздействий на окружающую среду, планирование природоохранных, градостроительных и других мероприятий.

Разработанные материалы должны определять критерии и параметры оценки при осуществлении экологических экспертиз, проектов и экологического аудита территорий. Для эффективного управления качеством любой среды, необходимо наличие доступной и достоверной информации о состоянии городского зелёного фонда. Разработанная информационно-аналитическая система должна служить методологической базой для принятия решений в области совершенствования системы городского озеленения и ландшафтного проектирования [1].

Мониторинг включает в себя две задачи - наблюдение и получение данных. Данные содержат информацию о количестве и расположении городских объектов озеленения, но так же подразумевается сбор более подробной информации по каждому конкретному объекту. Информационная модель будет включать тематическое картографирование и паспорт каждого объекта озеленения. Результатом мониторинга являются: оценка состояния и функциональной деятельности экосистем и среды обитания человека, причины изменения этих показателей и оценка последствия изменений, определение корректирующих мер в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются, создание базы данных с информацией о состоянии городских объектов озеленения

Для выполнения данной задачи, выбран пакет прикладных программ Компас 3D. В первую очередь в программу загружается изображение карты города, на котором для каждого объекта озеленения создается два условных обозначения: цифровое и графическое. Фрагмент карты представлен на рисунке 1. Каждое условное обозначение через гиперссылки связано с другими информационными частями базы данных. С графического условного обозначения гиперссылка выполнена на опорный план данного объекта, в котором содержится информация о состоянии зелёных насаждений и их расположении, состоянии малых архитектурных форм и т.д. Каждое растение на опорном плане также имеет графическое и цифровое обозначения, с которых выполнены гиперссылки на его фотографию и информацию о нём: биометрические параметры, санитарно-гигиеническое и эстетическое состояние, тип обрезки, техногенные условия его произрастания и др. (файл Excel). Пример опорного плана сквера «Сказочный» представлен на рисунке 2.

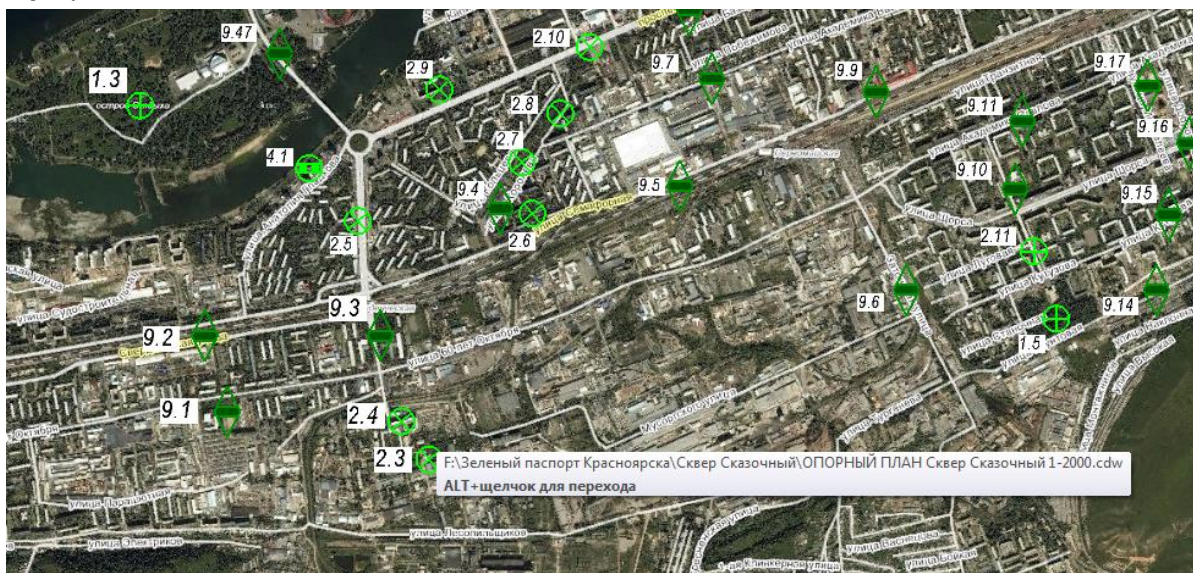


Рисунок 1 - Фрагмент карты г. Красноярск с условным и графическим изображениями объектов озеленения

архитектурные формы и дорожно-тропиночная сеть, пример трёхмерной модели представлен на рисунке 4.

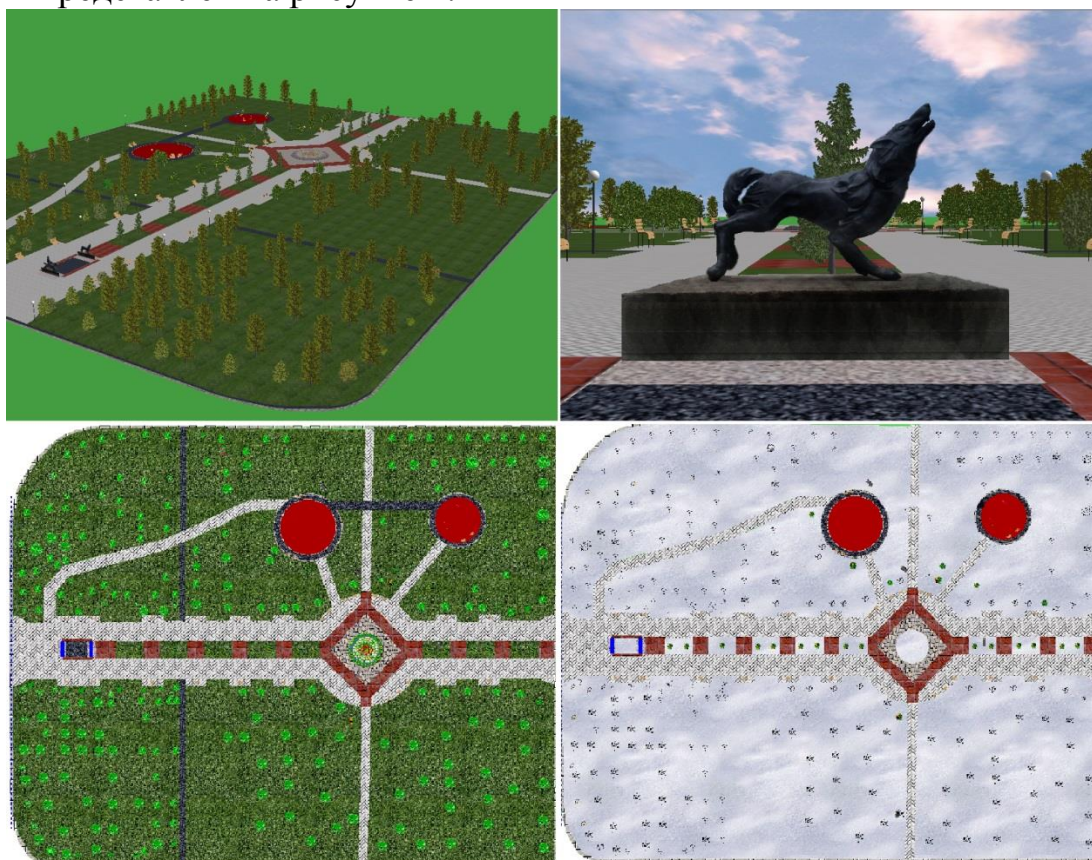


Рисунок 4 – Трёхмерная модель сквера «Сказочный» г. Красноярск

Полученные данные позволят определить уровень качества городского объекта озеленения, выявить показатели не соответствующие нормативным требованиям, рекомендовать действия для повышения уровня экологических и эстетических параметров. Значимым этапом мониторинга должна стать оценка территорий, и заключение об их пригодности и целесообразности для озеленения, а также характеристика существующих объектов озеленения, и оценка их соответствия требованиям.

Библиографический список

1. Авдеева Е.В., Шмарин Н.В. Мониторинг городских объектов озеленения. Экология и рациональное природопользование: материалы Всероссийской научно-практической конференции (12 – 16 сентября 2017 г. Ярославль – ПереславльЗалесский) / сост. С.В. Тарнуев. – Ярославль; Переславль-Залесский, 2017. – С 8-10.
2. Авдеева Е.В. Ландшафтно-экологическая среда сибирских городов: монография / Е.В. Авдеева. – Красноярск: СибГТУ, 2006. – 124 с.
3. Авдеева. Е.В. Зелёные насаждения городов Сибири: монография / Е.В. Авдеева – Красноярск: СибГТУ, 2000. – 150 с.

4. Павлов И.Н. Древесные растения в условиях техногенного загрязнения: монография / И.Н. Павлов. – Улан – Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. – 360 с
Якубов Х.Г. Экологический мониторинг зелёных насаждений Москвы. / Х.Г. Якубов – М: ООО «Стагирит-Н», 2005. – 264 с.

УДК 630

А.И. Карнаухов, С.Н. Орловский

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ТРЕНИЯ ПРИ ВЫПИЛИВАНИИ ПНЕЙ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М.Ф.Решетнева»,
г. Красноярск**



В данной статье рассматривается принципиальная схема устройства для извлечения пней из почвы способом кольцевого сферического выпиливания, а также определение максимального момента трения в конце выпиливания, необходимого для расчета потребной мощности и других показателей устройства

Ключевые слова: определение момента трения, расчёт необходимой мощности

A.I Karnaukhov, S.N.Orlovsky

DEFINITION OF FRICTION MOMENT WHEN PENALING PEAS

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

In this paper, a schematic diagram of the device for extracting stumps from the soil by the method of circular spherical sawing is considered, as well as determining the maximum friction moment at the end of cutting, which is necessary for calculating the required power and other parameters of the device

Keywords: determination of friction torque, calculation of required power

Ранее (рисунок 1) авторами была предложена принципиальная схема устройства для извлечения пней из почвы способом кольцевого сферического выпиливания [1, 2].

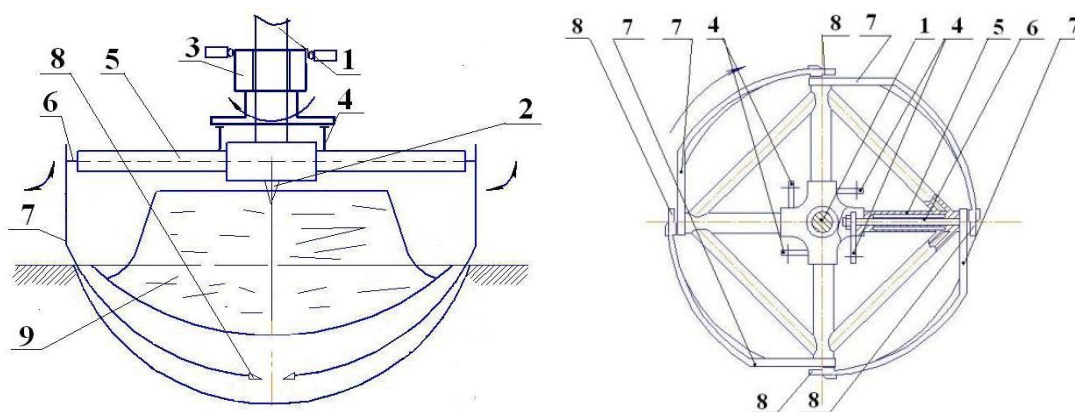


Рисунок 1 – Схема рабочего органа для вырезания пней

А - вид сбоку

Б - вид сверху.

1- ведущий вал, 2- центровка, 3 - механизм подачи, 4 - рычаги поворота рабочих органов, 5 - крестовина, 6 - вал рабочего органа, 7 - криволинейный рычаг, 8 - резец, 9 - пень.

Устройство (рисунок 2) содержит режущие инструменты 1, закрепленные на криволинейных державках 2, которым сообщается вращательное движение относительно вертикальной оси и поворотное - относительно горизонтальных осей. При выпиливании пень 3 удерживается в неподвижном состоянии корнями, а после выпиливания приводится во вращение силой трения о внутреннюю поверхность державок. При этом вес пня распределяется между опорами машины и наружной стенкой пропила, где также возникает трение. Суммарный момент трения при разгоне может достичь значительной величины и привести к полному торможению режущих органов.

В связи с этим при разработке подобных устройств возникает задача определения максимального момента трения в конце выпиливания, необходимого для расчета потребной мощности и других показателей устройства.

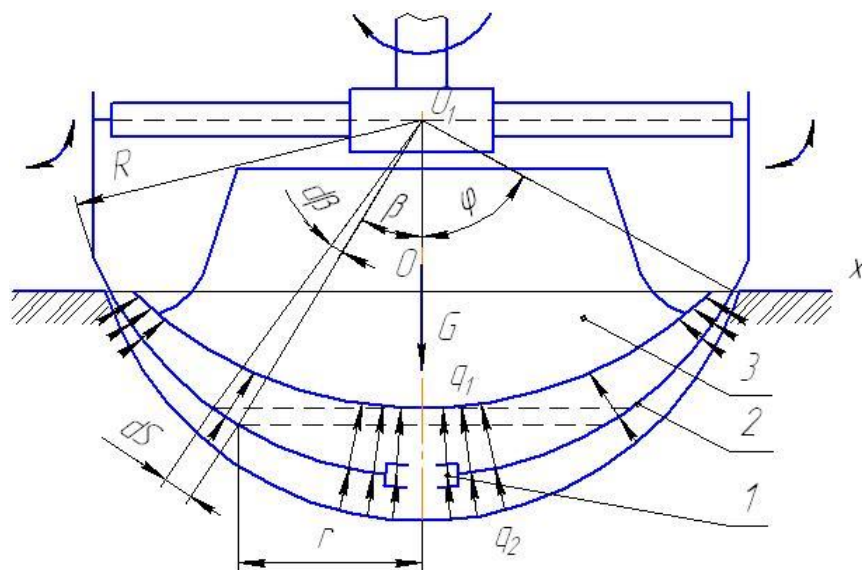


Рисунок - Схема действия сил на поверхности державок: 1 — режущий инструмент; 2 — державка; 3 — пень.

G - вес пня, q_1 и q_2 - нормальное давление на внутренней и наружной поверхностях державок; R - радиус кривизны державок; r - расстояние от элементарной площадки до оси вращения; β , $d\beta$, dS - текущая угловая координата, центральный угол и ширина элементарной площадки; φ - рабочий угол, соответствующий длине дуги пропила.

Решение данной задачи затрудняется тем, что степень передачи веса пня на наружную стенку пропила зависит от многих факторов, закон распределения нормальных давлений по сферической поверхности контакта недостаточно исследован, а трущиеся поверхности включают древесину и почву, имеющие различные коэффициенты трения по стали.

Поэтому расчет момента трения по предлагаемой в статье методике является приближенным.

Примем следующие допущения:

- а) коэффициент трения на поверхностях контакта постоянный;
- б) зависимость деформаций трущихся поверхностей от нормальных давлений линейна;
- в) связь пня с почвой нарушена до начала разбега, следовательно, можно считать, что вес пня во время разбега полностью передается на внутреннюю поверхность державок.

Рассмотрим силы, действующие на поверхности державок во время разгона.

Сила G веса пня уравнивается суммой проекций нормальных давлений q_1 на ось Y , действующих на внутреннюю поверхность державок. Давления q_2 , действующие на наружную поверхность, имеют меньшую величину, чем q_1 , так как вес пня частично воспринимается опорами машины (не показаны).

Выделим на поверхности контакта элементарный шаровой пояс шириной dS , расположенный на расстоянии r от оси вращения Y . Положение элементарного пояса определяется радиусом R кривизны державок и углом β . Величину давлений q_1 и q_2 для элементарного пояса принимаем постоянной.

Момент трения державок о стенки пропила при разгоне будет равен:

$$M = \int_0^{\varphi} (q_1 + q_2) \cdot f \cdot dFr, \quad (1)$$

где f - коэффициент трения державок о стенки пропила;

dF - площадь элементарного шарового пояса; φ - рабочий угол, соответствующий длине дуги пропила.

Учитывая, что ширина элементарного пояса равна

$$dS = R \cdot d\beta \cdot r,$$

а расстояние до оси вращения

$$r = R \cdot \sin \beta, \quad (2)$$

для площади элементарного пояса имеем:

$$dF = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot dS = 2 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot \sin \beta \cdot d\beta. \quad (3)$$

Очевидно, что давления q_1 и q_2 на контактирующих поверхностях имеют переменную величину: максимальную у оси Y и минимальную у поверхности почвы. По аналогии с распределением напряжений в полушаровом сечении грунта при действии сосредоточенной силы [3] принимаем, что нормальное давление подчиняется зависимости

$$q = A - \frac{\cos \beta}{R^2}, \quad (4)$$

где A - коэффициент пропорциональности, определяемый из условия равновесия.

Для внутренней поверхности державок условием равновесия будет [4]

$$G - \int_0^{\varphi} q_1 \cdot \cos \beta \cdot dF = 0 \quad (5)$$

или после подстановки выражений (3) и (4)

$$G - 2 \cdot \pi \cdot A \int_0^{\varphi} \cos^2 \beta \cdot \sin \beta \cdot d\beta = 0. \quad (6)$$

Интегрируя уравнение (6), получим:

$$G - \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot A \cdot (1 - \cos^3 \varphi) = 0 \quad (7)$$

откуда определим коэффициент пропорциональности

$$A = \frac{3G}{2\pi \cdot (1 - \cos^3 \varphi)}. \quad (8)$$

Подставляя значение A в зависимость (4) получим нормальное давление для внутренней поверхности державок

$$q_1 = \frac{3G \cdot \cos \beta}{2\pi \cdot R^2 \cdot (1 - \cos^3 \varphi)}. \quad (9)$$

Аналогично для наружной поверхности державок

$$q_2 = \frac{3 \cdot k \cdot G \cdot \cos \beta}{2\pi \cdot R^2 \cdot (1 - \cos^3 \varphi)}. \quad (10)$$

где $k = \frac{G_1}{G}$ - коэффициент, учитывающий степень передачи веса пня на наружную стенку пропила;

G_1 - часть веса пня, передаваемая на наружную стенку пропила.

Подставив в исходное уравнение (1) значение сомножителей из (2), (3), (8), (9) и преобразуя его, имеем:

$$M = \frac{3f \cdot G \cdot R \cdot (1+k)}{1 - \cos^3 \varphi} \cdot \int_0^{\varphi} \cos \beta \cdot \sin^2 \beta \cdot d\beta. \quad (10)$$

После интегрирования получим формулу для приближенного определения момента трения державок при разгоне пня в конце выпиливания:

$$M = f \cdot G \cdot R \cdot \frac{\sin^3 \varphi}{1 - \cos^3 \varphi} \cdot (1 + k). \quad (11)$$

В этой формуле « $R \cdot \frac{\sin^3 \varphi}{1 - \cos^3 \varphi}$ » по существу определяет условный радиус трения, а « $1 + k$ » число пар трущихся поверхностей.

Коэффициент k степени передачи давления необходимо определить экспериментально,

Формула указывает пути уменьшения трения конструктивными мероприятиями: развитие опорных поверхностей для уменьшения коэффициента k , сокращения радиуса R державок и угла φ пропила в допустимых агротехникой пределах. Она может быть использована при проектировании устройств для извлечения пней способом сферического выпиливания.

Библиографический список

1. Ельцов, Е.И. Механизация культуртехнических работ [Текст] / Е.И. Ельцов, А.М. Лопатин. М., Колос, 1976. 256 с.
2. А.с. 808051, СССР, МКИ А01В 29/04. Корчеватель пней. [Текст] / М. Г. Соколов, опубл. 23.06.81, Бюл. № 12.
3. Соколов, М.Г. О типе корчевателей для мелиоративных работ. [Текст] / М. Г. Соколов. Особенности механизации гидротехнического строительства и использования мелиорируемых земель Сибири // Красноярск, 1977 с. 16- 25.
4. Цитович, Н. А. Механика грунтов. [Текст] / Н. А. Цитович. Изд-во Высшая школа, М., 1973, с. 78.

УДК 656

А.Д. Вайнберггер, Е.В. Авдеева

ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА И ШУМОВОЙ НАГРУЗКИ НА УЛИЦЕ БЕЛИНСКОГО В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ



ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологии имени академика М.Ф.Решетнева», г. Красноярск

Рассмотрены вопросы транспортного сообщения и маятниковой миграции населения. Объектом исследования выбрана улица Белинского, которая характеризуется ежедневными в течение рабочей недели перемещениями большого числа работающих жителей и обучающихся из мест проживания к месту работы/учебы и обратно. Предметом исследования является шумовая нагрузка, создаваемая транспортными средствами. Выбран участок улично-дорожной сети, на котором оценивалась

интенсивность транспортного потока и шумовое воздействие. Расчет уровня шума проводился в утреннее, дневное, вечернее и ночное время. Определены основные характеристики транспортного потока и периоды наибольшей интенсивности транспортных сообщений. С учетом развития территории для решения вопросов транспортной доступности предложено включать мероприятия по защите от шума.

Ключевые слова: автотранспорт, маятниковая миграция, уличная дорожная сеть, шумовая нагрузка, интенсивность движения.

A.D. Weinberger, E.V. Avdeeva

EVALUATION OF INTENSITY TRANSPORT FLOW AND NOISE LOAD ON THE STREET OF BELINSKY IN THE CITY OF KRASNOYARSK

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The issues of transport communication and pendulum migration of the population are considered. The object of the study was Belinsky Street, which is characterized daily during the working week by the movements of a large number of working residents and students from the place of residence to the place of work / study and back. The subject of the study is the noise load generated by vehicles. The site of the street-road network was chosen, at which the intensity of the traffic flow and the noise impact was estimated. The calculation of the noise level was carried out in the morning, afternoon, evening and night. The main characteristics of the transport stream and the periods of the greatest intensity of transport messages are determined. Taking into account the development of the territory, it was proposed to include noise protection measures to address issues

Keywords: motor transport, pendulum migration, street road network, noise load, traffic intensity.

Все источники городского шума можно разделить на естественные и антропогенные. Шумы естественного происхождения относятся шорох листвы, журчание воды, щебетание птиц и др. Такие шумы практически не оказывают негативного влияния на самочувствие человека, в то время как антропогенные шумы, напротив, являются источниками постоянного дискомфорта горожан.

Городской антропогенный шум складывается из шума, создаваемого промышленными предприятиями, транспортными средствами, а также коммунально-бытового шума. Причиной шума в городах могут служить предприятия машиностроения, легкой и строительной промышленности. Однако в городах основным источником шума является транспорт. Его доля составляет порядка 70-80% от общего фонового шума, передающегося через атмосферу [2].

Установлено, что уровень уличных шумов определяется интенсивностью движения, зависящей от значимости магистрали в системе городского транспортного сообщения, скоростью движения и характером (составом) транспортного потока. Кроме того, он зависит от планировочных решений (продольный и поперечный профиль улиц, высота и плотность застройки) и

таких элементов благоустройства, как покрытие проезжей части и специальные шумозащитные зеленые насаждения [1]. Интенсивность воздействия шума измеряется в децибелах (дБ) и различается в зависимости от типа транспортного средства.

Объектом наших исследований являлась улица Белинского, расположенная в центральном районе города Красноярск. Особенностью рассматриваемой территории является выраженная маятниковая миграция населения, сформированная ежедневными в течение рабочей недели потоками работающих жителей района и обучающихся.

Для определения шумовой характеристики, выбран участок улично-дорожной сети, на котором оценивалась интенсивность транспортного потока и шумовое воздействие. Участок дороги на улице Белинского обеспечивает двустороннее движение для общественного, грузового и индивидуального транспорта. Для получения характеристик замеры выполнялись в утреннее (7:00 - 10:00), дневное (10:00-17:00) вечернее время (17:00 - 20:00) и ночное время (20:00 – 23:00) (23:00 – 07:00).

Результаты, характеризующие транспортный поток, представлены в таблице 1 и рисунках 1,2. Наибольшая интенсивность движения наблюдалась в утреннее и дневное время, что связано с особенностью маятниковой миграции населения исследуемой территории и высокой интенсивностью движения транспорта по улице Белинского. Основной транспортный поток формирует индивидуальный транспорт, доля грузового и общественного транспорта в общем составляет на улице Белинского 9% . Подсчет и измерения шума проводились в соответствии с разработанной программой.

Таблица 1. Загруженность автотранспортом улицы Белинского

№ расчетной точки, технические характеристики или ориентиры	Время обследования	Транспортный поток, шт./ 15 мин.					Расчет транспортного потока	
		Автомобили		автобусы	троллей-бусы	трамваи	авт./час	авт. / за расчетный период
		легковые	грузовые					
ул. Белинского	7. ⁰⁰ – 10. ⁰⁰	154	61	29	11	0	1020	3060
	10. ⁰⁰ – 17. ⁰⁰	176	67	25	13	0	1124	7868
	17. ⁰⁰ – 20. ⁰⁰	183	65	27	15	0	1160	3480
	20:00 - 23:00	133	50	23	7	0	852	2556
	23. ⁰⁰ – 07. ⁰⁰	98	46	17	6	0	668	5344
	Итого в сутки:							22308

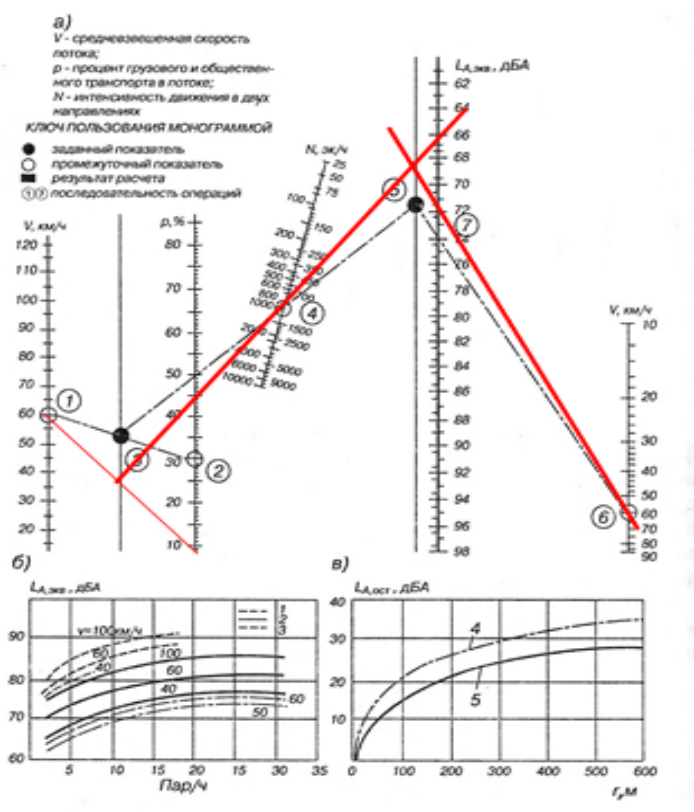


Рисунок 1. Расчет уровня шума от автотранспорта на улице Белинского [2]



Рисунок 2. Расчет уровня шума по номограмме [2]

Из приведенных данных видно, что уровень шума на улице Белинского превышает установленный нормативами допустимый уровень 50 дБА на 21 дБА. Таким образом, улица Белинского относится к зоне постоянного акустического дискомфорта.

Для снижения шумового загрязнения на данной улице необходимо осуществление следующих мероприятий:

- совершенствование городской транспортной системы;
- озеленение прилегающих к проезжей части территорий и разделительных полос между проезжими частями транспортной магистрали;
- использование шумозащитных экранов вблизи постоянных источников шума.

Так же в снижении шума велика роль озеленения. Кроны лиственных деревьев поглощают 26% падающей на них звуковой энергии, а отражают и

рассеивают 74% этой энергии. Причем, разные деревья и кустарники обладают различной звукопоглощающей способностью [3].

В заключение отметим, что основной процент транспортного потока составляют легковые автомобили. Исследуемая территория по показателям шумового воздействия автотранспорта характеризуется значением 71 дБА, превышение по эквивалентному уровню звука составило 21дБА. Низкая плотность застройки и естественные лесонасаждения способствуют затуханию шума от транспорта.

Библиографический список

1. Борьба с шумом в городах / В.Н. Белоусов, Б.Г. Прутков, А.П. Шицкова и др. М.: Стройиздат, 1987. 248 с.
2. Маслов Н.В. Градостроительная экология. ФГУП Москва, 2001. - 285 с.
3. Лунц Л.Б. Городское зеленое строительство: Учебник для вузов. Изд. 2-е, доп. и перераб. М.: Стройиздат, 1974. 280 с.

УДК 712.4

Р.А. Болдырев, Е.В. Авдеева

ОБРЕЗКА КУСТАРНИКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКОГО САДА Г. КРАСНОЯРСК



**ФГБОУВО «Сибирский государственный
университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
г. Красноярск,**

В статье обоснован выбор кустарников для озеленения детского сада, показан принцип формовочной обрезки живой изгороди по периметру территории.

Ключевые слова: Обрезка кустарников, живая изгородь, формирование кустарников

R.A. Boldyrev, E.V. Avdeeva

CUTTING OF BRANCHES IN THE CHILDREN'S GARDEN OF THE KRASNOYARSK TERRITORY

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The article substantiates the selection of shrubs for landscaping of kindergarten, shows the principle of forming trimmed hedges around the perimeter of the territory.

Keywords: Pruning of bushes, hedge, formation of shrubs

Выбор и расположение кустарников на территории детского сада обусловлены требованиями Санитарно-эпидемиологическими требованиями к

устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций: «Зеленые насаждения используются для разделения групповых площадок друг от друга и отделения групповых площадок от хозяйственной зоны. При озеленении территории не проводится посадка плодоносящих деревьев и кустарников, ядовитых и колючих растений» [1].

Нами разработан проект озеленения территории детского сада в г. Красноярске, в котором были выбраны для озеленения кустарники: сирень обыкновенная (*Syrínga vulgáris*) и чубушник мелколистный (*Philadelphus microphyllus*) (рисунок 1).

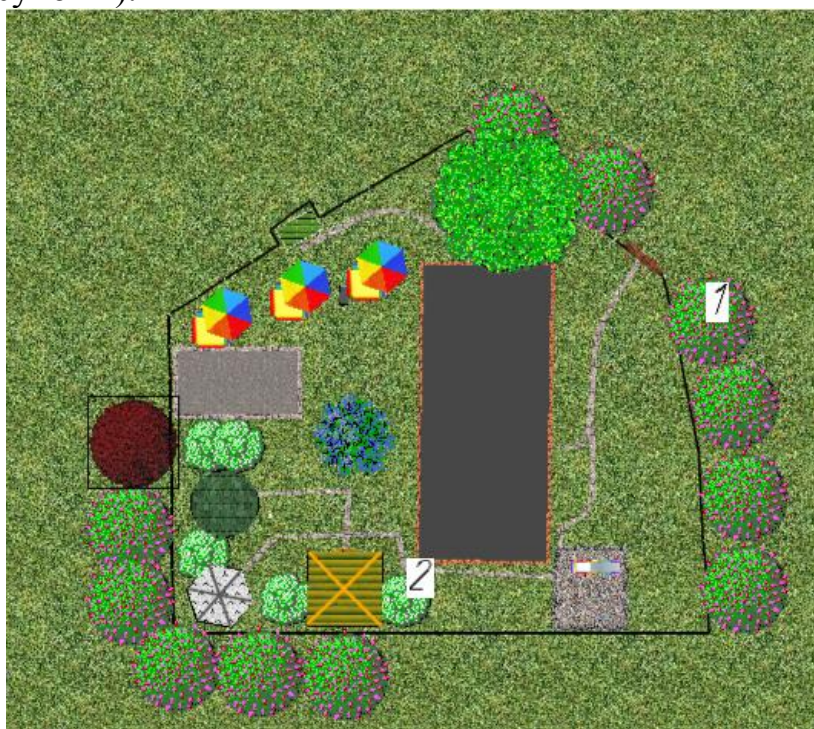


Рисунок 1 - Дендрологический план проекта детского сада

1- сирень обыкновенная (*Syríngavulgáris*); 2- чубушник мелколистный (*Philadelphusmicrophyllus*)

Сирень обыкновенная - кустарник высотой 3-5м, шириной 2-4м. Крона округлая, раскидистая. Листья сердцевидные, заостренные, глянцевые, темно-зеленые до поздней осени. Цветет в мае-июне. Цветки длиннотрубчатые, душистые, собраны в пирамидальные метельчатые соцветия. Плоды - коричневые коробочки. Растет быстро. Светолюбива, морозостойка, дымогазоустойчива. К почвам средне требовательна, не переносит кислых. Хорошо переносит обрезку. Высаживают кустарник в апреле или сентябре. Кустарник имеет очень обширное применение в садах, парках, при озеленении скверов и бульваров. Может использоваться при создании специальных насаждений. Широко используется при создании внутриквартальных насаждений. Рекомендации по обрезке: необходимо удалять поросль, вырезать

старые ветви на пень, отцветшие соцветия необходимо сразу же обрезать. Обрезка проводится в апреле и июне.

Живая изгородь, сформированная из кустов сирени обыкновенной, выполняет пыле- и шумозащитные функции поскольку к территории детского сада прилегает улица с интенсивным движением, и должна регулярно подвергаться формовочной обрезке. Цель формовочной обрезки — создание искусственной формы куста, поддержание этой формы в заданных параметрах, усиление роста боковых побегов. Необходим учет биологии роста и развития растений. У видов, цветочные почки которых закладываются с осени на побегах прошлого года, следует проводить обрезку отцветших побегов на половину их длины [2].

Для озеленения детского сада выбран тип профиля, представленный на рисунке 2. Данный тип обеспечивает доступ света к наибольшей части кроны, поэтому не происходит угнетения нижней части кроны, что позволяет живой изгороди максимально выполнять пыле-шумозащитные функции. Вертикальная часть профиля прилегает к забору, в связи с чем невозможно создать иной профиль, но этого и не требуется, поскольку максимальную нагрузку несет другая сторона куста.

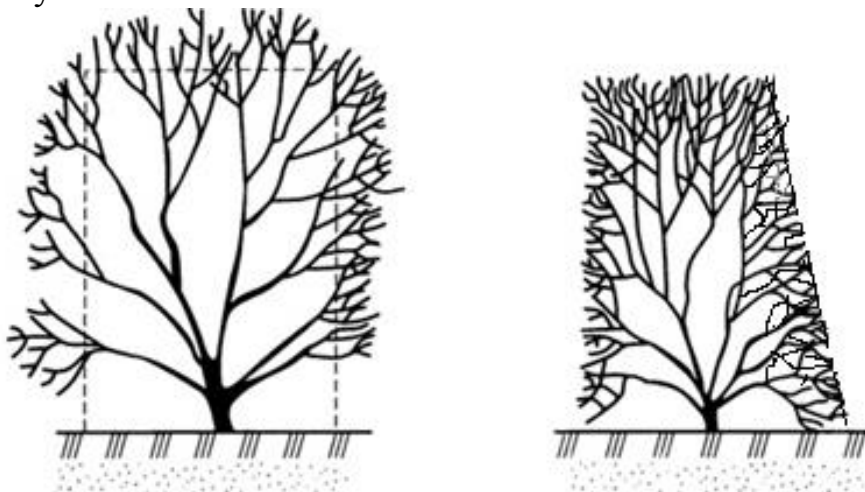


Рисунок 2 - Профиль живой изгороди

Чубушник мелколистный (*Philadelphus microphyllus*) - листопадный кустарник высотой 2-3м, с многочисленными прямыми стволиками, покрытыми тонкой, серой корой. Листья матовые, простые. Цветет в июне. Кремово-белые ароматные цветки собраны в кисти по 3-5 шт. на концах побегов. Зимостойкость высокая, при обмерзании быстро восстанавливается благодаря мощной корневой системе. Нуждается в водопроницаемых, плодородных почвах, солнечном месте, но выдерживает и полутень. Дымогазоустойчив. Кустарник высаживается в апреле. Обрезка проводится с июня по ноябрь. При обрезке удаляются засохшие ветви, а так же производится обрезка, для поддержания проектной формы кустарника.

В нашем проекте чубушник мелколистный использован для зонирования территории в виде отдельных кустарников, с кроной шарообразной формы.

Библиографический список

1. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций СанПиН 2.4.1.3049-13[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499023522>
2. Теодоронский, В.С. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры / Теодоронский, В.С, Е.Д Сабо, В.А. Фролова. Москва, изд. Центр «Академия» , 2008. 223с.

УДК 712.2, 712.6

О.В. Гусева, О.О. Смолина

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУСТРОЙСТВА ПАРКОВ И СКВЕРОВ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП



ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», г. Новосибирск

В статье представлено состояние парков и скверов на территории города Новосибирска для маломобильных групп населения, приводятся результаты анализа ландшафтно-планировочный мероприятий при формировании доступной среды. Описывается состояние парков и скверов в развитии безбарьерной среды для людей с ограниченными возможностями в увязке с существующей идеей благоустройства.

Ключевые слова: маломобильные группы населения, ландшафтно-планировочные мероприятия, рекреация, доступная или безбарьерная среда, рекреационный потенциал

O.V. Gusseva, O.O. Smolina

SCIENTIFIC AND PRACTICAL RECOMMENDATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF PARKS AND SQUARES FOR SMALL GROUPS

**Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

In the article presents the state of parks and squares on the territory of the city of Novosibirsk for the less mobile groups of the population, presents the results of analysis of landscape-planning activities in the formation of an accessible environment. The state of parks and squares in the development of a barrier-free environment for people with disabilities in conjunction with the existing idea of improvement.

Keywords: low-mobile groups of population, landscape measures, recreational landscape, accessible or barrier-free environment, recreational potential

Создание доступной для маломобильных групп населения среды жизнедеятельности является одним из приоритетных задач во многих странах мира. По данным статистики 2017 года инвалиды составляют около 15 млн человек, что составляет почти 29 % от населения России. Это примерно каждый 10 житель. В Новосибирске около 8 % населения считаются инвалидами [1]. В соответствии СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001»: *Маломобильная группа населения (МГН)* – это люди, испытывающие затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуги, необходимой информации или при ориентировании в пространстве. К МГН для целей настоящего свода правил здесь отнесены: инвалиды, люди с ограниченными (временно или постоянно) возможностями здоровья, люди с детскими колясками и т. п. (рисунок 1).

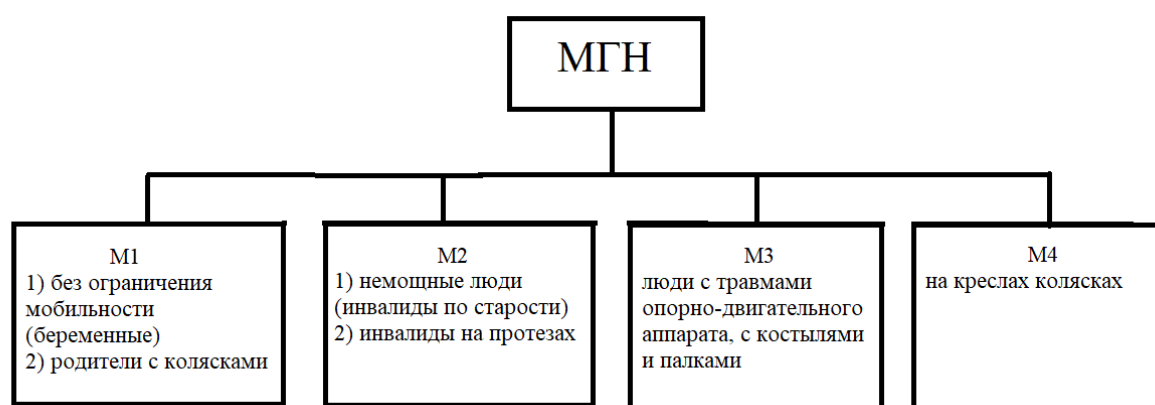


Рисунок 1 – Классификация МГН по группам мобильности

Рассмотрев рис. 1 можно сделать вывод, что в МГН входят все слои населения с ограниченной мобильностью, что составляет около 50 % населения. *Безбарьерная* или *доступная среда* – это среда, которая создает наиболее легкие и безопасные условия для наибольшего числа людей [2]. В узком смысле термин “доступная среда” употребляется как синоним понятию “универсальный дизайн”. Проанализировав 32 озелененных территорий общегородского значения, в том числе 9 муниципальных парков, а также скверы в городе Новосибирске, следует отметить, что существуют видимые проблемы, связанные с благоустройством территории, такие как: отсутствие или недостаточное оборудование (пандусами, тактильными полосами и т.д.) различных функциональных зон для МГН; некачественное мощение тротуаров, пешеходных троп; удаленность расположения малых архитектурных форм от мест сосредоточения людей и др., на основании которых предлагаются научно-практические рекомендации по обустройству рекреационных зон (парков и скверов):

1. Создание пешеходных коммуникаций, организованных по принципам непрерывности и доступности.
2. Наличие визуальной информации и ориентации в пространстве.

3. Обустройство пандусов и элементов предупреждения на пересечения пешеходных коммуникаций.

4. Наличие подъемных устройств (подъемники, поручни).

5. Обеспечение доступности мест для кратковременного отдыха инвалидов.

6. Реконструкция и новое строительство дорожно-тропиночной сети, позволяющей совершать различные виды прогулок.

7. Вдоль троп запроектировать площадки для отдыха с навесами, видовые площадки, биотуалеты, устройства вызова спасательной службы.

Успех ландшафтно-рекреационного процесса во многом зависит от его динамики, поэтому необходимо продумать функциональность парков и скверов в контексте социального, экологического и эстетического развития современного общества [3]. В ходе анализа были выявлены проблемы, связанные с благоустройством территории парков и скверов, причины их различны. Одна из них – отсутствие рекреационной привлекательности, что подтверждается низкими показателями посещаемости рекреационных зон города в осенне-зимний и весенний периоды в г. Новосибирске. Другая причина – слабый уровень организации многофункциональных зон для отдыха людей с ограниченными возможностями. На основании разработанных научно-практических рекомендаций по обустройству парков и скверов, можно добиться эволюционирования садово-паркового пространства на всех этапах своего развития, расширяя его функции и динамично обновляясь вместе с окружающей средой и обществом, ведь данная система – важная составляющая экологических коридоров в условиях Сибири.

Библиографический список

1. Статистика инвалидов в мире[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vawilon.ru/statistika-invalidov-v-mire/#i>. 15.12.2017
2. Иванова, Н. В. Ландшафтные мероприятия при формировании адаптивной среды для маломобильных групп населения в рекреационных пространствах города / Н. В. Иванова, Н. Н. Антонова // Вестн. ВГАСУ – Волгоград, 2016 - №46(65). - С. 220-237.
3. Кузьмина, Т. В. Исследование возможностей динамичного обновления паркового пространства “Гилевская роща” в г. Тюмень / Т. В. Кузьмина, О.Ш. Белявская, Г.В. Сухарев // Теория и практика актуальных исследований – Тюмень, 2016. - № 11. – С. 148-159.
4. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для МГН. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. М.: 2017. 45 с.

УДК 502.63
В.Н. Коршун



ОБУСТРОЙСТВО РОДНИКА НА РЕКЕ ЛАЛЕТИНА СНТ «РОЕВ РУЧЕЙ», Г. КРАСНОЯРСК

ФГБОУВО «Сибирский государственный
университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
г. Красноярск

*В статье приводится проект обустройства родника на реке Лалетина в охранной
зоне заповедника Столбы с целью сохранения его чистой воды для последующих поколений
Ключевые слова: родник, заповедник, защита*

V.N. Korshun

SPONTANEOUS SPRING ON THE LALETHIN RIVER SNT “STREAM ROEV”, KRASNOYARSK

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk

*In the article the project of arrangement of the relatives on the Laletina River in the
protected zone of the Stolby Reserve is presented with the aim of preserving its clean water for the
next generations*

Keywords: spring, reserve, protection

Введение. Река Лалетина длиной около восьми километров берёт свое начало в Государственном природном заповеднике Столбы от слияния ручьев, стекающих от стоянки Бесы возле тропы Огнёвки и от подножия 1-го Столба. Имеет несколько притоков. Наиболее известные из них – это: Ельничная Рассоха, 1-я и 2-я Поперечные, Дубровный, Банный и Змеиный. Река впадает в Енисей. Перепад высот (по данным космических снимков CNES/Airbus) составляет 330 м, длина около 7200 м. Река протекает от истока до кордона Лалетина по заповеднику Столбы, а от кордона до Енисея в городе Красноярске – по охранной зоне заповедника. Река очень живописна, вдоль неё на всем протяжении проходит пешеходная тропа. Течение реки бурное, журчащее.

Состояние проблемы. Вдоль реки, пересекая её несколько раз, проходит дорога в центральный район заповедника. Река названа по имени казака Лалетина, владевшей в конце 19 века в устье реки заимкой. В настоящее время, несмотря на проводимые мероприятия по обустройству реки (строительство асфальтированной дороги, возведение ограждений, обустройство лестничных переходов, установка предупреждающих знаков), она подвергается

сильнейшему антропогенному воздействию. В один из осенних дней 2016 года по дороге в заповедник прошло свыше 40 тысяч паломников. По асфальтированной дороге, несмотря на запрещающие знаки правил дорожного движения, постоянно движутся автомобили. Естественный смыв загрязнений с дороги осуществляется в реку. На наш взгляд, ущерб заповедной экосистеме от техногенного воздействия существенно превышает антропогенный. Визуально это хорошо заметно при мокром снеге на дорогах, когда большие куски налипшей черной грязи отваливаются от колес автомобилей. Понятия об очистке колес транспорта при въезде в заповедную или охранную зону в принципе не существует, а проблема эта не поднималась.

Пить воду из реки Лалетина в низовьях теперь можно лишь в зимнее время, когда водная поверхность скована льдом. Остаются родники, которые созданы природой для того, чтобы снабжать людей питьевой водой. Они также подвергаются антропогенному воздействию. Родники, расположенные в верхнем течении реки Лалетина подвергаются меньшему воздействию, поскольку рождаются из каменистого грунта. Родник, расположенный справа по ходу в заповедник возле самой дороги в промежутке от кордона Лалетина до ретроплощадки, имеет удовлетворительное состояние. Родник, расположенный на тропе от ретроплощадки до сворота на Ельничную Рассоху, рождается непосредственно из-под скалы и обложен камнями (рис. 1). Здесь проходит меньшее количество людей, тропа расположена ниже от ключа по течению ручья. Камни и дно ключа и ручья чистые, отсутствуют водоросли и ил. Вода в родниках обладает лечебными свойствами. Когда напьешься холодной родниковой воды, то появляется бодрость в теле, а в голове – ощущение эйфории, как будто от принятия алкоголя.



Рисунок 1 – Родник, расположенный на тропе от ретроплощадки до сворота на Ельничную Рассоху (его название нам не известно)

Родник, находящийся в низовьях реки Лалетина, в 250 м от трассы М-53,

рождается в отложениях реки, расположен в охранной зоне заповедника Столбы. Местоположение родника – координаты: 55°57'55,75"С; 92°44'24,36"В; высота над уровнем моря 181 м. Состояние родника неудовлетворительное. Расход воды в роднике – нестабильный и зависит от времени года и количества осадков. Скорее всего, родник подпитывается почвенными водами. Зимой родник может перемерзнуть. Вода в роднике пригодна для питья и используется дачниками СНТ «Роев ручей» и СНТ «Ветераны турбазы» и жителями близлежащих домов поселка Лалетина и сада Вс. М. Крутовского. Почва возле родника подвержена вытаптыванию. Рядом находится водозабор, проходит пешеходная тропа и автомобильная дорога. Место очень доступное. Растительность вокруг родника имеет необычные размеры. Например, пучка (борщевик) или морковник могут достигать высота трёх метров. В настоящее время возле ключа установлено сооружение имитирующее колодец, которое привлекает внимание пешеходов. Они останавливаются возле него, многие обедают, набирают воду при помощи своей посуды. В результате остается много мусора и загрязнителей. Вода в роднике оскверняется. Родник на реке Лалетина может ждать судьба родника в районе Академгородка – памятника природы краевого значения, созданного правительством края для сохранения источника питьевой воды. Вода в нем стала опасной для питья.

Решение проблемы. Проблема может быть решена посредством защиты родника от людей, и организации забора воды из отдельного водозабора без контакта посуды с родником. Примером реализации защиты родника может служить обустройство Крутовского ручья на перевале Нарым. Пешеходную тропу, мостик можно обустроить при помощи лестниц и дорожек на винтовых сваях [1]. Сверху ключ закрывается каменной аркой или гротом (рисунок 2). На дно насыпается гравий, а дорожки вымощиваются камнем.

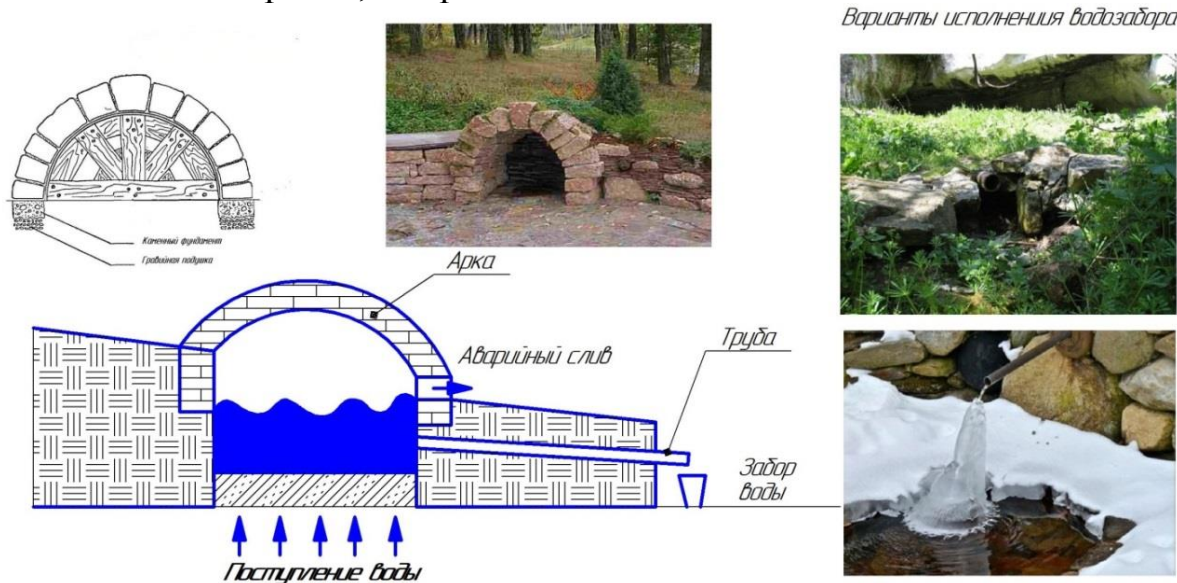


Рисунок 2 – Обустройство родника на реке Лалетина (г. Красноярск)

В арке устанавливается одним концом труба, заглубленная в землю. Второй конец трубы установлен над поверхностью почвы и из него свободно изливается поток воды. Труба устанавливается под наклоном. В месте изливания воды из трубы монтируются поручни и мостик.

Забор воды осуществляется в посуду без контакта человека с водным потоком. В арке предусмотрено окно для аварийного слива воды и очистки родника. Прочистка трубы выполняется штангой со свободного конца. Очистка поверхности родника от павших листьев в осеннее время выполняется через окно в арке сачком. На месте обустройства восстанавливается дерновый покров. На родник составляется паспорт [2]. Качество воды оценивается по СанПиН 2.1.4.1175-02.

В зимнее время арка утепляется снегом. Уход за родником в зимнее время заключается в разрушении ледяного конуса, образующегося при сливе воды из трубы (правый нижний фрагмент на рис. 2).

Вывод. Обустройство родника на реке Лалетина позволит сохранить его чистую воду для наших потомков.

Библиографический список

1. Коршун В.Н. Экологичная технология строительства легких архитектурных форм /Ландшафтная архитектура: от проекта до экономики //Материалы Международной научно-практической конференции. Под редакцией И.Л. Воротникова. – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2014. 178 с. – С. 46-48.
2. Кузовлев В.В. Методические рекомендации по изучению и охране родников Тверской области. – Тверь, 2008. – 35 с.

УДК 630.11

Е.В. Авдеева, А.А. Извеков

НАТУРНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. КРАСНОЯРСКА

**ФГБОУВО «Сибирский государственный
университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
г. Красноярск**



В статье представлены результаты натурных обследований объектов озеленения города Красноярска, которые включают в себя насаждения ели сибирской (Picea obovate) и ели колючей (Picea pungens). Данные материалы будут использованы в проведении качественной оценки объектов озеленения.

Ключевые слова: дендроиндикация, биометрия, ель сибирская, ель колючая

E.V. Avdeeva, A.A. Izvekov

FULL-SCALE SURVEY OF THE LANDSCAPING OBJECTS OF KRASNOYARSK

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

*The article presents the results of field surveys of landscaping objects in Krasnoyarsk, which include plantations of *Picea obovata* and *Picea pungens*. These materials will be used to conduct a qualitative assessment of the landscaping objects.*

*Key words: dendroindication, biometrics, *Picea obovate*, *Picea pungens**

Красноярску почти четыреста лет и каждая прожитая эпоха оставляла свой след в развитии города. Проходя по улицам мы можем встретить сохранившиеся примеры ландшафтной архитектуры становления города (усадеб, малоэтажные массивы с личными придомовыми озелененными территориями), районы советской эпохи (дворы с однотипной геометрией и узким ассортиментом примененных растений, парки регулярного типа и т.д.) и современные микрорайоны с развитой инфраструктурой. Система озеленения тоже претерпевала изменения и соответствовала требованиям времени. Исходя из этого, стоит обратить внимание на неравномерность распределения озеленённых территорий. На текущем этапе развития города требуется провести комплексную оценку качества системы озеленения, которая станет отправной точкой в формировании комфортной среды проживания в любой точке мегаполиса и улучшении экологии.

На предварительном этапе оценки качества объектов озеленения проводится натурное обследование, которое показывает текущее состояние насаждений и выявляет антропогенную и техногенную нагрузку. В качестве дендроиндикаторов выбраны: ель сибирская (*Picea obovata*) и ель колючая (*Picea pungens*). В рамках данной работы требуется выделить массив объектов озеленения, содержащих данные виды деревьев, плотность озелененных территорий по административным районам, функциональное назначение, композиционную структуру и измерить относительные биометрические параметры авторским и запатентованным безбазисным способом с использованием специально разработанного оборудования [1,2].

В таблице 1 приведены данные распределения объектов озеленения по административным районам города и функциональному назначению, а так же суммарное количество отобранных экземпляров ели сибирской и ели колючей для оценки качества.

Таблица 1 – Количественные данные распределения объектов насаждения на территории города и сумма экземпляров отдельных видов ели в соответствии с административным районом.

Административный район	Функциональное назначение объектов озеленения					
	Общего пользования, шт.		Ограниченного пользования, шт.		Специального назначения, шт.	
	Ель С., шт.	Ель К., шт.	Ель С., шт.	Ель К., шт.	Ель С., шт.	Ель К., шт.

Ленинский	10		1		2	
	190	35	1	3	50	42
Кировский	9		1		2	
	150	9	15	0	18	0
Свердловский	2		2		3	
	41	20	28	0	27	19
Октябрьский	2		3		6	
	37	3	25	7	235	0
Железнодорожный	5		0		2	
	74	17	0	0	29	6
Центральный	24		4		8	
	517	210	12	18	71	35
Советский	20		5		21	
	412	70	93	45	335	61

Выявлены пять типов композиционного расположения растений на объектах озеленения – аллея, группа деревьев, одно- и двухрядная посадка, одиночные деревья (солитеры). Наиболее часто встречаются рядовые посадки (на 85 объектах озеленения среди отобранных). Такое композиционное решение применяется как элемент сквера/парка, как санитарно-защитная зона предприятий и примагистральное озеленение, чтобы защитить прилегающие жилые кварталы от негативного влияния транспорта.

Определение относительных биометрических параметров древесных насаждений проводилось в период покоя - в осенне-зимнее время одного года. При рекогносцировке замерялась высота дерева от основания до верхушечной части кроны, максимальный диаметр кроны, высота штамба, высота до максимального диаметра кроны, диаметр ствола на высоте 1,3 м. Предварительные расчетные данные будут использованы для определения действительных биометрических параметров при обработке на компьютере.

Из приведенных результатов следует, что использование ели сибирской многократно превышает ель колючую. Наибольшая плотность посадок в Центральном и Советском районах. В остальных административных частях города ель используется в озеленении парадных территорий административных зданий и примагистральной зоны жилых микрорайонов. Ель мало используется в объектах ограниченного пользования, в частности, облагораживание школьных территорий и внутриворовых пространств.

Библиографический список

- 1 Пат. 2534381 Российская Федерация, МПК 51 G01C 15/06. Способ измерения биометрических параметров древесных растений / Авдеева Е.В., Извеков А.А. № 2013129185/28; заявл. 25.06.2013 ; опубл. 27.11.2014, Бюл. №33.
- 2 Пат. 2534380 Российская Федерация, МПК 51 G01C 15/06. Масштабное устройство для измерения биометрических параметров древесных растений / Авдеева Е.В., Извеков А.А. № 2013129184/28; заявл. 25.06.2013 ; опубл. 27.11.2014, Бюл. №33

УДК 712.3

А.Д. Сидорова, О.О. Смолина



«САДЫ У ЗАЛИВА» КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПАРКОВ И СКВЕРОВ ГОРОДОВ СИБИРИ

**ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (Сибстрин)», г. Новосибирск**

В статье представлено описание GardensbytheBay как примера технологического и природного парка. Для Сибирского региона – это актуальная идея. Существование такого парка привлекло бы внимание и интерес к Сибири, как к месту неотстающего от прогресса.

Ключевые слова: GardensbytheBay, Сингапур, энергоэффективные теплицы, технологические парки.

A.D. Sidorova, O.O. Smolina

«GARDENS BY THE BAY»AS AN ALTERNATIVE METHOD OF IMPROVEMENT AND GREENING OF PARKS AND SHELTERS IN CITIES OF SIBERIA

**Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering
(Sibstrin),Novosibirsk**

The article describes Gardens by the Bay as an example of a technological and natural park. For the Siberian region - this is an actual idea. The existence of such a park would attract attention and interest to Siberia, as a place that does not retreat from progress.

Keywords: Gardens by the Bay, Singapore, energy-efficient greenhouses.

«Сады у залива» – это природный (футуристический) парк в Сингапуре, в котором технологии и природа вошли в симбиоз и прекрасно существуют вместе. Парк располагается на территории в 101 гектар и состоит из трёх набережных садов: Bay South Garden (Сад Южного залива), East Bay Garden (Сад Восточного залива) и Bay Central Garden(Сад Центрального залива). Центральная часть расположена у набережной, и обустроена для прогулок. Восточная часть состоит из нескольких садов, каждый из которых обладает своим неповторимым ландшафтом [1]. На туристической карте можно увидеть расположение садов (рис.1).

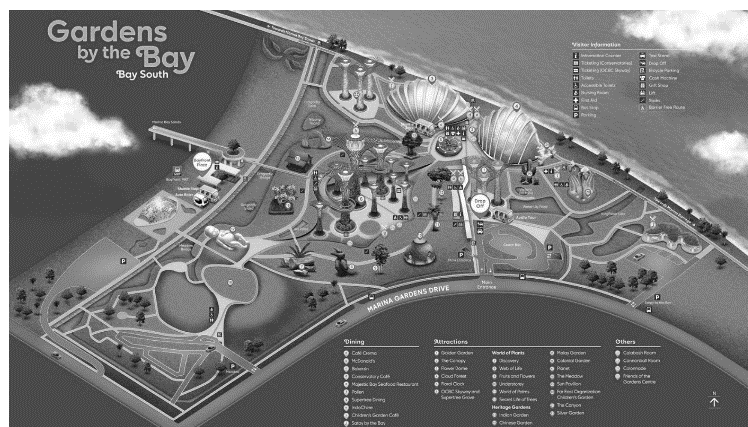


Рисунок 1 - Туристическая карта

Одна из уникальных особенностей садов - огромные исполинские деревья, их называют Supertrees grove. Высота искусственных конструкций варьируется от 25 до 50 м. Деревья обвивают многочисленные виды растений от экзотических папоротников до редчайших лиан. Днем гиганты накапливают солнечную энергию в специальных элементах, а ночью используют ее для освещения. Так же эти деревья являются системой охлаждения и вентиляции двух теплиц. Первая теплица Flower Dome (Цветочный дом) – это теплица, в которой собраны все растения мира. Цветочный купол состоит из семи разных «садов», оливковых рощ с бистро и центрального поля, на котором проводятся различные выставки цветов и другие мероприятия. В основном эта теплица предназначена для растений, которые произрастают в Австралии, Южной Америки и Южной Африки. Цветочный купол 38 метров (125 футов) высотой и поддерживает температуру между 23 °C и 25 °C, и чуть ниже в ночное время. В этой оранжерее также проводят сезонное цветение. Следующая теплица – Cloud Forest (Облачный лес). Теплица характерна тем, что в ней воссозданы влажные условия, которые есть в тропических и горных районах. В этой теплице есть 42-метровая гора с водопадом. «Облако гора» само по себе является сложной структурой, которая полностью покрыта эпифитами, такими как орхидеи, папоротники, селлагинеллы, баранцовые и плауновидные, бромелиевые и антуриумы. Она состоит из нескольких уровней, каждый на разную тему.

Из технологий также можно отметить, что у больших деревьев по всему стволу и к раскрытию бутона проходят прутья, которые помимо эстетической составляющей также оснащены технологически, они выполняют функцию по сбору данных об атмосфере. Также купола теплиц способны не пропускать излишки солнца, а также они собирают дождевую воду и солнечную энергию.

Зима в Западно-Сибирском регионе длится около 6 – 7 месяцев, поэтому зимние сады в данном регионе просто необходимы, во-первых, для психологической и эмоциональной разрядки людей, попасть в тропическую среду зимой, разве это не удивительно? Во-вторых, зимние сады могли бы быть выполнены как выше описанный пример и эксплуатироваться круглогодично,

причем теплицы в парке необходимо использовать с энергоэффективными, автономными технологиями, например, используя солнечные батареи и иные источники, для поддержания необходимого микроклимата и для произрастания элементов озеленения. В летнее время в парке располагались бы аттракционы, а в зимний период – русские забавы, или было бы выбрано стилевое направление.

Но если быть более точнее и продумать стилевое направление всего парка, то зарубежный и отечественный опыт создания и деятельности городских парков и садов указывает на развитие ряда новых тенденций. Они связаны с осознанием огромной экологической роли озелененных пространств для отдыха, а также с появлением новейших технических средств формирования парковых ландшафтов, быстро меняющимся внешним окружением садов, парков и их интеграцией с городскими структурами. Из чего следует, что появление все новых и новых разновидностей объектов садово-паркового искусства, отражающие растущие культурные запросы населения, интересы различных социальных групп, вкусы и предпочтения людей является следствием нового стиля. Продолжается поиск оригинальных средств художественной выразительности объектов ландшафтного зодчества. Повышается ценность исторических памятников садово-паркового искусства. Все больше внимания уделяется научной обоснованности проектирования, детальному анализу социальных, функционально-планировочных, ландшафтно-экологических аспектов формирования парков [2].

В работе Е. С. Ожиговой XX в. парковое и ландшафтное искусство обозначается понятием – стиль высоких технологий [3]. Во многом это связано с тем, что в данный момент к одному парку могут быть применимы и композиционные решения исторически сложившихся стилей, и использование ряда новых технологий по улучшению и обеспечению парка.

Если рассматривать в масштабах «Сада у залива», такой многофункциональный комплекс можно было расположить вблизи концентраций близлежащих агломераций, и возможных точек тяготения участников среды, к примеру: вблизи аэропорта, центра города и др. Это бы привлекло туристов, и при полете можно было бы увидеть парк с высоты. Сибирь показал бы себя как технологичный современный регион.

Библиографический список

1. Википедия свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (дата обращения: 14.12.2017)
2. История садово-паркового искусства: учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак.; сост. М.В. Фирсова. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014. – 96 с
3. Е.М. Коляда. Исторические и современные сады и парки: проблемы искус. термин / Вестник СПбГУКИ – №4 – 2016 – 5с.

УДК 712.4

Т. С. Громова, Н. О. Новикова

Научный руководитель: О.О.Смолина

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ



ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», г. Новосибирск

В статье рассмотрен один из методов технологии защиты зеленых насаждений, применяемые в садово-парковой и ландшафтной архитектуре. В условиях развития города эта тема становится все более актуальной и острой, так как зеленые насаждения притесняются магистралями и городской застройкой.

Ключевые слова: прикорневое пространство, защита корневой системы, элементы озеленения

T.S. Gromova, N.O. Novikova

Scientific director: O.O. Smolina

TECHNOLOGY OF PROTECTION OF ROOT SYSTEM OF GREEN PLANTINGS IN URBAN ENVIRONMENT

Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)», Novosibirsk

In this article considered one of the methods of the green plantations protect technology, which applied to gardening and landscape architecture. In the circumstances of city development this topic became more actualized and discussed under pressure to green plantations from highway and urban development.

Keywords: root space, root system protection, elements of gardening

Садово-парковое строительство - это процесс, характеризующиеся как во время проектирования, так и в период воплощения проекта трудоемкостью и многоэтапностью структуры. В наше время существует огромное разнообразие различных современных решений в ландшафтном и садово-парковом строительстве, которые объединяют в себе как конструктивную, так и эстетическую стороны.

Одним из таких примеров является применение специальных «станков», которые защищают растения от внешних воздействий. Их подразделяют на «станки» вокруг ствола и на металлические решетки. Первые, в свою очередь, обеспечивают защиту ствола (Рис.1), а вторые — предотвращают уплотнение почвы на поверхности посадочного места. Такой способ целесообразно

применять вблизи автомобильных дорог, как там существует большой риск повреждения корневой системы.

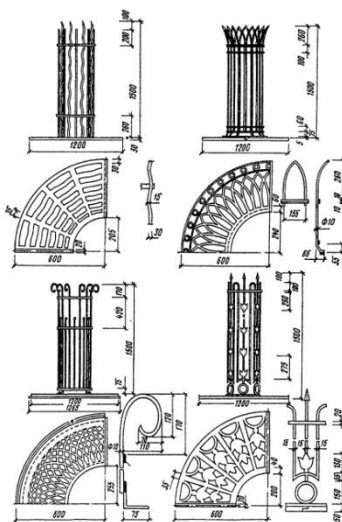


Рисунок 1 - Конструкции для обустройства пространства вокруг деревьев.

Обустройства пространства вокруг посадочного места часто может выполняться мульчированием. Мульчирование - поверхностное покрытие почвы мульчей для её защиты и улучшения свойств. Такой способ является наиболее эффективным для аэрации, питания и поддержания здоровья корневой системы. В качестве органической мульчи используется кора, опилки и т.д. Применяют также неорганическую мульчу - резаную резину, пластик, камень, гравий, песок. В последнее время применяют геотекстиль и другие нетканые материалы, которые изготавливают из полипропиленовых волокон термоскрепленным способом; технический углерод, введенный в структуру волокна, поглощает большую часть лучей солнечного спектра, по этой причине сорняки, находясь под материалом, не получают достаточного количества света и погибают [2]. Для создания дизайна парковой зоны применяют декоративную мульчу — деревянную щепу, окрашенную в разные цвета. Такой способ рекомендуется применять в парковых зонах (Рис.2).



Рисунок 2 - Мульчирование приствольного пространства.

Организация защиты прикорневого пространства может быть обустроена как зона отдыха, что является актуальным для парковой зоны. Этот способ находит воплощение в качестве деревянного настила или скамейки, поставленной вокруг дерева. Такие устройства необходимо выполнять на расстоянии от ствола для обеспечения дальнейшего роста растения. Основным

достоинством этого способа является не только функциональность и защита от внешних воздействий молодых саженцев, но и предотвращения падения старовозрастных деревьев. В данном случае скамейки могут быть выполнены в виде сухого «колодца» из камня (Рис.3).



Рисунок 3 - Организация приствольной зоны в виде скамейки.

Вышеперечисленные способы защиты корневой системы являются хорошим примером сочетания таких характеристик, как эстетичность и функциональность. Применение этих методов дает возможность создание интересных решений садово-парковой архитектуры, а так же продлевает жизнь, обеспечивает здоровый вид и защиту зеленных насаждений.

Библиографический список

1. Теодоронский В.С. Садово-парковое строительство: Учебник для студентов спец. - М.:МГУЛ, 2003. - 336с.:ил.
2. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>, свободный. - Загл. с экрана.
3. Приствольный круг плодовых деревьев [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gardenstar.ru/sad/2405-pristvolniie-krug-plodovih-derevev.html>

УДК 669*1

С.Н.Мартыновская

О ПРИМЕНЕНИИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЛЕСНОМ МАШИНОСТРОЕНИИ



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г Красноярск**

В данной статье рассматривается применение в современном машиностроении нанотехнологии как наиболее доступного, и универсального метода получения перспективных наноматериалов

Ключевые слова: нанотехнологии в машиностроении, наноматериалы

ON THE APPLICATION OF NANOTECHNOLOGIES IN FORESTRY ENGINEERING

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

In this article, the application of nanotechnology in modern engineering as the most accessible, and universal method for obtaining promising nanomaterials

Keywords: nanotechnologies in mechanical engineering, nanomaterials

В природе постоянно возникают различные процессы и явления, на нано-, микро- и макроуровнях, связанные с такими фундаментальными науками, как физика, химия, энергетика поверхностей материалов, веществ и частиц. Так, для многих ученых, проводящих исследования, такой процесс, как трение, видится не только разрушительным, но и созидательным, позволяющим разрешить многие вопросы лесного машиностроения, и разработать новые технологии и материалы для восстановления деталей. В последнее время нанотехнологии приходят в отечественное лесное машиностроение все чаще.

Разработку новых материалов и технологий их получения и обработки общепризнанно относят к так называемым «ключевым» или «критическим» аспектам основы экономической мощи и обороноспособности государства. Одним из приоритетных направлений развития современного лесного машиностроения являются наноматериалы и нанотехнологии.

В официальной российской практике вплоть до последнего времени действовали два различных базовых определения нанотехнологий, которые представлены, соответственно, в «Концепции развития в Российской Федерации работ в области нанотехнологий на период до 2010 года» и «Программе развития nanoиндустрии в Российской Федерации до 2015 года» (таблица 1) [4].

Таблица 1- Российские определения нанотехнологий

Документ	Определение
Концепция развития в Российской Федерации работ в области нанотехнологий на период до 2010 года	Нанотехнологии – это совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм, имеющие принципиально новые качества и позволяющие осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы большего масштаба; в более широком смысле этот термин охватывает также методы диагностики, характеристики и исследований таких объектов.
Программа развития nanoиндустрии в Российской Федерации до 2015 года	Нанотехнологии – технологии, направленные на создание и эффективное практическое использование nanoобъектов и наносистем с заданными свойствами и характеристиками.

Первая из этих двух версий фокусируется на изучении и создании объектов определенного (наноразмерного) масштаба, вторая – предлагает рассматривать процессы создания и использования нанотехнологий.

К наноматериалам условно относят дисперсные и массивные материалы, содержащие структурные элементы (зерна, кристаллиты, блоки, кластеры), геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм, и обладающие качественно новыми свойствами, функциональными и эксплуатационными характеристиками. К нанотехнологиям можно отнести технологии, обеспечивающие возможность контролируемым образом создавать и модифицировать наноматериалы, а также осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы большего масштаба.

В современном машиностроении нанотехнологии представляют наиболее доступный, достаточно простой и универсальный метод получения перспективных наноматериалов [1].

Актуальность разработки и широкого внедрения этих технологий связана с тем, что в деталях, узлах и изделиях машиностроения подвергаются старению, изнашиваются в основном их поверхности на глубину не более 1 – 2 мм. Следовательно, заданными свойствами, например, высокой износостойкостью ко всем видам изнашивания должны обладать в первую очередь рабочие поверхности ограниченной толщины. Вся остальная конструкция должно соответствовать требованиям прочности и усталостной долговечности. Важнейшими для обработки поверхностей являются технологии получения функциональных наноматериалов, как правило, это порошковые материалы.

Кроме того, запатентованы новые способы и ресурсосберегающие нанотехнологии, в том числе повышения долговечности на этапе эксплуатации, упрочнения твердых сплавов, нержавеющей, конструкционных и инструментальных марок стали, кузнечной сварки многослойных композиций и производства цельнокованого нержавеющей дамаска, квазиаморфного модифицирования карбидами и оксидами кремния. При этом ресурс изделий различного назначения, изготовленных по новой методологии для отраслей машиностроения значительно повышается [2].

Нанотехнологии обещают целый ряд выгод от широкомасштабного внедрения в массовое производство машин. Так буквально каждый узел или компонент в конструкции машины может быть в значительной степени усовершенствован при помощи нанотехнологий.

Уже существуют легко очищающиеся и водоотталкивающие покрытия для материалов, основанные на использовании диоксида кремния. В форме наночастиц это вещество приобретает новые свойства, в частности, высокую поверхностную энергию, что и позволяет частицам, например, SiO_2 при высыхании коллоидного раствора прочно присоединяться к различным поверхностям, в первую очередь к родственному им по составу стеклу, образуя, тем самым, сплошной слой наноразмерных выступов.

Покрытие из наночастиц кремнезема делает обработанную поверхность гидрофобный - на поверхности с плёнкой из SiO_2 капля воды касается субстрата лишь немногими точками и легко скатывается по наклоненному стеклу, унося с собой накопившуюся грязь (рисунок 1).

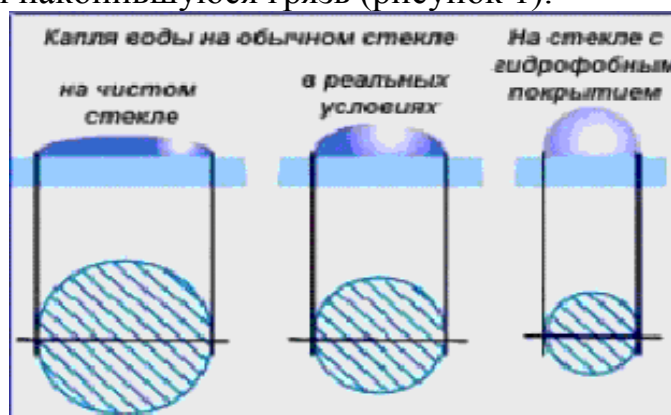


Рисунок 1 - Водоотталкивающий эффект гидрофобного покрытия [4]

Проблему катастроф различных физических объектов и на земле, и в воде, и в воздухе, и в космосе, в основном, связанных с качеством и надежностью машин, нельзя решить без учета эволюционного развития структуры материала на всех этапах его жизненного цикла. Необходимо решать задачи по обеспечению качества и повышенного ресурса оборудования, устранять необходимость завышенного коэффициента запаса прочности, что повышает конкурентоспособность. В современном машиностроении нанотехнологии перспективны [3].

Библиографический список

1. Марченко, И.В., Мартыновская, С.Н. Применение нанотехнологий в современном машиностроении // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения. – Красноярск: СибГТУ, 2014. – С. 135-139
2. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления развития // Под ред. М.К.Роко, Р.С.Уильямса и П.Аливисатоса: Пер. с англ. М.: Мир, 2002. С. 54-63.
3. Структура и свойства нанокристаллических материалов. Под ред. Г.Г. Талуда и Н.Н. Носковой. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1999. - С.123-140.
- 4 www.nanorf.ru «Российские нанотехнологии» - Электронный журнал



ОБОРУДОВАНИЕ САДОВО-ПАРКОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 630.377.4

В.Ф. Полетайкин, С.Г. Иванов

МОДЕЛЬ КОМБИНИРОВАННОГО МАНИПУЛЯТОРА ЛЕСНОЙ МАШИНЫ



ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г Красноярск

При разработке специальных лесных машин (поворотные лесопогрузчики, форвардеры, валочно-трелевочные машины и другие) широкое применение находят комбинированные манипуляторы, в конструкцию которых входят телескопические стрелы и опорно-поворотные устройства с поворотными в продольно-вертикальной плоскости колоннами, обеспечивающими увеличение вылета рабочих органов и обслуживаемого пространства. В статье рассмотрены вопросы разработки математической модели комбинированного манипулятора в режиме подъема груза при одновременном движении стрелы и подвижной колонны из положения набора груза в транспортное положение. При разработке математических моделей были использованы уравнения Лагранжа второго рода. В результате была получена система из двух неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка, отражающая работу комбинированного манипулятора в режиме подъема груза при синхронном движении стелы и рукояти. Данные уравнения являются основой математической модели рассматриваемой механической системы.

Ключевые слова: комбинированные манипуляторы, расчетные схемы, динамические системы, математические модели

MODEL OF THE COMBINED MANIPULATOR OF THE FOREST CAR

V.F. Poletaykin, S.G. Ivanov

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

When developing special forest cars (rotary loggers, forwarders, valочно-трелевочны cars and others) broad application is found by the combined manipulators which design telescopic arrows and basic and rotary devices with the rotary columns in the longitudinally vertical plane providing increase in a departure of working bodies and the served space enter. In article questions of development of mathematical model of the combined manipulator in the mode of lifting of loads at the simultaneous movement of an arrow and mobile column from the provision of a set of freight in transport situation are considered. When developing mathematical models Lagrange's equations of the second sort were used. The system from two non-uniform differential equations of the second order reflecting operation of the combined manipulator in the mode of lifting of loads at the synchronous movement of a stele and handle was as a result received. These equations are the basics of mathematical model covered mechanical system.

Keywords: the combined manipulators, settlement schemes, dynamic systems, mathematical models

Введение

В лесной промышленности широко применяются машины, у которых в качестве рабочего оборудования установлены комбинированные гидрофицированные манипуляторы. Машины такого типа используются на следующих операциях лесозаготовительного производства: валка, валка-пакетирование, подбор и трелевка ранее поваленных деревьев, штабелевка сортиментов, подача деревьев к сучкорезным устройствам, погрузка сортиментов и т. д. Кроме этого, они выполняют различные вспомогательные работы: погрузка и выгрузка стройматериалов (сыпучих грузов) при строительстве дорог, укладка плит на полотно дороги, погрузка пневого осмола, уборка отходов на нижних складах. Работы по созданию и совершенствованию лесных машин целесообразно проводить на основе изучения динамики элементов конструкции и рабочих режимов. При этом методы математического моделирования являются наиболее эффективными. Исходя из этого, исследования на математических моделях динамики режима движения комбинированного манипулятора, направленные на обоснование параметров кинематики и конструкции технологического оборудования, следует считать актуальными.

Обоснование расчетной схемы

Расчетная схема системы «технологическое оборудование - груз» представлена на рисунке 1. Рассматриваемый режим может иметь место при работе манипулятора в качестве технологического оборудования лесопогрузчиков, валочно-трелевочных машин, машин для бесчokerной трелевки деревьев и других лесосечных и дорожно-строительных машин.

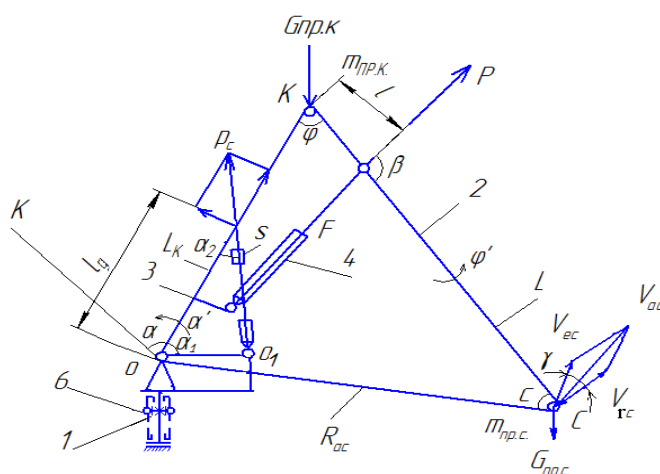


Рисунок 1 – Расчетная схема системы «технологическое оборудование – груз» (манипулятор с отклоняющейся колонной): 1 – опорно-поворотное устройство; 2 – стрела; 3 – колонна; 4 – гидроцилиндр подъема стрелы; 5 – гидроцилиндр

поворота колонны; ϕ – механизм поворота манипулятора в горизонтальной плоскости.

После захвата груза рабочим органом он подтягивается к машине телескопической стрелой втягиванием секций, затем включением гидроцилиндров поворота колонны и подъема стрелы груз устанавливается в транспортное положение. При этом стрела совершает поворот относительно оси К, а колонна относительно оси О. Угол поворота стрелы – ϕ (относительное движение), угол поворота колонны – α (переносное движение). Отсчет начала угла ϕ – от крайнего нижнего положения стрелы; отсчет угла α – от крайнего правого положения колонны.

На рисунке 1 приняты следующие обозначения:

$G_{\text{пр.с}}$ – суммарная сила тяжести элементов конструкции стрелы, захвата, ротатора, груза, приведенные к точке С; $G_{\text{пр.к}}$ – суммарная сила тяжести элементов конструкции колонны, приведенная к точке К; P , P_c – усилия на штоках гидроцилиндров поворота колонны и подъема стрелы; L – размер стрелы при втянутых секциях; L_k – длина колонны;

Разработка уравнений движения механической системы

Стрела совершает вращение относительно оси О, колонна – относительно оси К. Углы поворота α и ϕ однозначно определяют положения данных элементов системы в плоскостях вращения. При известных размерах стрелы L и колонны L_k положение любой точки может быть определено через указанные параметры. Исходя из этого, систему можно рассматривать как систему с двумя степенями свободы ($K = 2$) с обобщенными координатами α и ϕ . Для составления уравнений движения данной механической системы воспользуемся уравнениями Лагранжа 2-го рода. В соответствии с числом степеней свободы системы записываем два уравнения Лагранжа

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\alpha}} \right) - \left(\frac{\partial T}{\partial \alpha} \right) &= Q_{\alpha} \\ \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\phi}} \right) - \left(\frac{\partial T}{\partial \phi} \right) &= Q_{\phi} \end{aligned} \quad (1)$$

где Q_{α}, Q_{ϕ} – обобщенные силы, соответствующие обобщенным координатам, соответственно, α и ϕ .

T – кинетическая энергия механической системы.

Кинетическая энергия рассматриваемой системы равна сумме кинетических энергий колонны и стрелы, т.е. сумме кинетических энергий в относительном и переносном движении.

$$T = T_1 + T_2, \quad (2)$$

где T_1 – кинетическая энергия приведенной массы колонны вместе с приведенными массами элементов конструкции, смонтированных на ней (гидроцилиндров поворота колонны и подъема стрелы и других частей гидропривода);

T_2 – кинетическая энергия приведенной массы стрелы, захвата, ротатора, груза.

В процессе поворота телескопической стрелы ее секции не выдвигаются, размер стрелы L не изменяется, следовательно, положения центров масс элементов конструкции стрелы относительно оси K (радиусы инерции масс) остаются постоянными. В этом случае с целью упрощения определения кинетической энергии системы массы элементов конструкции телескопической стрелы приводим к точке C – к точке подвеса ротатора к стреле. Массу элементов конструкции колонны приводим к оси крепления стрелы K . При определении приведенных масс стрелы $m_{пр.с.}$ и колонны $m_{пр.к.}$ исходим из условия равенства кинетической энергии приведенных масс сумме кинетических энергий масс, которые они заменяют.

Кинетическая энергия системы равна

$$T = T_1 + T_2 = \frac{m_{пр.к.} L_K^2 \dot{\alpha}^2}{2} + \frac{I_0 \dot{\alpha}^2}{2} + \frac{m_{пр.с.} V_{ac}^2}{2} + \frac{I_c \dot{\varphi}^2}{2} \quad (3)$$

где I_0 – центральный момент инерции колонны,
 I_c – центральный момент инерции стрелы в сборе,
 $\dot{\alpha}, \dot{\varphi}$ – угловые скорости движения колонны и стрелы;
 V_{ac} – скорость абсолютного движения точки C – точки приведения массы стрелы.

Применим теорему о сложении скоростей, в соответствии с которой абсолютная скорость точки C равна геометрической сумме ее переносной и относительной скоростей

$$V_{ac}^2 = V_{ec}^2 + V_{rc}^2 + 2V_{ec} \cdot V_{rc} \cos(\gamma), \quad (4)$$

где V_{ec}, V_{rc} – скорости переносного и относительного движения точки C ,
 γ – угол между направлениями векторов переносного и относительного движения точки C – V_{ac} – точки приведения массы стрелы и груза.

$V_{ec} = OC \cdot \dot{\alpha}$; $V_{rc} = L \cdot \dot{\varphi}$. Из треугольника OKC

$$OC^2 = R_{ac}^2 = L_K^2 + L^2 - 2L_K \cdot L \cos(\varphi) \quad (5)$$

$$\text{Из этого же треугольника } L_K^2 = L^2 + R_{ac}^2 - 2L \cdot R_{ac} \cdot \cos(C). \quad (6)$$

Из рисунка 1 следует, что углы γ и C равны, как углы со взаимно перпендикулярными сторонами. Следовательно, с учетом (5), (6)

$$\cos(C) = \cos(\gamma) = \frac{L^2 + R_{ac}^2 - L_K^2}{2L \cdot R_{ac}} = \frac{L - L_K \cos(\varphi)}{R_{ac}} \quad (7)$$

После подстановки (7) в (4), получим

$$V_{ac}^2 = \dot{\alpha}^2 \cdot R_{ac}^2 + \dot{\varphi}^2 \cdot L^2 + 2\dot{\alpha} \cdot \dot{\varphi} \cdot L - 2\dot{\alpha}\dot{\varphi}LL_K \cos(\varphi) \quad (8)$$

С учетом (8) выражение кинетической энергии принимает вид

$$T = \frac{m_{\text{пр.к}} \cdot L_K^2 \cdot \dot{\alpha}^2}{2} + \frac{I_0 \dot{\alpha}^2}{2} + \frac{m_{\text{пр.с}} \cdot R_{ac}^2 \cdot \dot{\alpha}^2}{2} + \frac{m_{\text{пр.с}} \cdot L^2 \cdot \dot{\phi}^2}{2} + m_{\text{пр.с}} \cdot L^2 \cdot \dot{\alpha} \cdot \dot{\phi} - m_{\text{пр.с}} \cdot \dot{\alpha} \dot{\phi} L L_K \cos(\varphi) + \frac{I_C \cdot \dot{\phi}^2}{2} \quad (9)$$

Дифференцируя выражение кинетической энергии (9) по составляющим уравнений Лагранжа (1), получаем уравнение движение в следующем виде

$$\begin{aligned} (m_{\text{пр.к}} \cdot L_K^2 + I_0 + m_{\text{пр.с}} \cdot R_{ac}^2) \ddot{\alpha} + (m_{\text{пр.с}} L^2 - m_{\text{пр.с}} L L_K \cos(\varphi)) \ddot{\phi} + \\ + m_{\text{пр.с}} \cdot L_K L \cdot \dot{\phi}^2 \sin(\varphi) = Q_\alpha \\ (m_{\text{пр.с}} L^2 + I_C) \ddot{\phi} + (m_{\text{пр.с}} L^2 - m_{\text{пр.с}} L L_K \cos(\varphi)) \ddot{\alpha} = Q_\varphi \end{aligned} \quad (10)$$

Определение обобщенных сил Q_φ и Q_α

Для определения обобщенных сил Q_φ и Q_α воспользуемся принципом возможных перемещений системы в направлении возрастания обобщенных координат φ и α - $\Delta\varphi$ и $\Delta\alpha$. При этом при вычислении обобщенной силы Q_φ принимаем $\Delta\alpha = 0$, а при вычислении $Q_\alpha \Delta\varphi = 0$. В качестве активных сил принимаются силы тяжести элементов конструкции и груза G_i , усилия на штоках гидроцилиндров P_C и P . Обобщенная сила принимается в виде коэффициента в выражении суммы элементарных работ активных сил в направлении возможного перемещения:

$$\delta A_\varphi = Q_\varphi \cdot \Delta\varphi; \quad \delta A_\alpha = Q_\alpha \cdot \Delta\alpha. \quad (11)$$

Определим сумму элементарных работ активных сил в направлении обобщенной координаты φ . При этом $\Delta\varphi \neq 0, \Delta\alpha = 0$.

При определении обобщенной силы Q_φ используем значение приведенной к точке С массы стрелы $m_{\text{пр.с}}$ при горизонтальном положении стрелы.

$$\text{Тогда } \sum \delta A_\varphi = (P \ell \sin \beta - m_{\text{пр.с}} g L) \Delta\varphi$$

$$Q_\varphi = P \ell \sin \beta - m_{\text{пр.с}} g L \quad (12)$$

Определим сумму элементарных работ активных сил и сил тяжести элементов конструкции в направлении обобщенной координаты α . При этом $\Delta\varphi = 0; \Delta\alpha \neq 0$. В направлении обобщенной координаты α совершают работу активная сила P_C и силы тяжести элементов конструкции стрелы и колонны. При определении приведенной к точке К силы тяжести стрелы используем выражения приведенной массы стрелы к точке С при горизонтальном положении стрелы $m_{\text{пр.с}}$. Составим уравнение моментов приведенной силы

тяжести стрелы к точке С $G_{\text{пр.с}}$ и приведенной силы тяжести стрелы к точке К - $G_{\text{пр.к}}^{\text{с}}$ относительно оси О.

$$m_{\text{пр.с}} g(L + L_K \cdot \cos \alpha_1) = G_{\text{пр.к}}^{\text{с}} \cdot L_K \cdot \cos \alpha_1.$$

$$\text{Отсюда } G_{\text{пр.к}}^{\text{с}} = \frac{m_{\text{пр.с}} g(L + L_K \cdot \cos \alpha_1)}{L_K \cdot \cos \alpha_1} = \frac{m_{\text{пр.с}} gL + m_{\text{пр.с}} gL_K \cdot \cos \alpha_1}{L_K \cdot \cos \alpha_1} = \frac{m_{\text{пр.с}} gL}{L_K \cdot \cos \alpha_1} + m_{\text{пр.с}} g \quad (13)$$

Определим приведенную к точке К силу тяжести элементов конструкции

$$G_{\text{пр.к}}^{\text{к}} = m_{\text{пр.к}} g \quad (14)$$

$$\text{Тогда } \Sigma \delta A_\alpha = [P_C \cdot \sin \alpha_2 \cdot \ell_9 - (G_{\text{пр.к}}^{\text{к}} + G_{\text{пр.к}}^{\text{с}}) L_K \cdot \cos \alpha_1] \Delta \alpha$$

$$Q_\alpha = P_C \cdot \sin \alpha_2 \cdot \ell_9 - (G_{\text{пр.к}}^{\text{к}} + G_{\text{пр.к}}^{\text{с}}) L_K \cdot \cos \alpha_1$$

Так как переносное движение системы является вращательным и при одновременном вращении колонны и стрелы расстояние ОС постоянно возрастает возникает поворотное (кориолисово) ускорение ω_C и кориолисова сила инерции F_C .

Кориолисово ускорение определяется по формуле

$$\omega_C = 2\dot{\alpha} \cdot V_{rc} = 2\dot{\alpha} \cdot \dot{\varphi} \cdot L$$

С учетом момента от кориолисовой силы инерции обобщенная сила Q_α принимает вид

$$Q_\alpha = P_C \cdot \sin \alpha_2 \cdot \ell_9 - (G_{\text{пр.к}}^{\text{к}} + G_{\text{пр.к}}^{\text{с}}) L_K \cdot \cos \alpha_1 - 2m_{\text{пр.с}} \cdot \dot{\alpha} \cdot \dot{\varphi} \cdot L \cdot L_K \cdot \cos \gamma_1. \quad (15)$$

С учетом выражений (12) и (15) уравнения движения рассматриваемой динамической системы принимают следующий вид:

$$\begin{aligned} & (m_{\text{пр.к}} \cdot L_K^2 + I_0 + m_{\text{пр.с}} \cdot R_{ac}^2) \ddot{\alpha} + (m_{\text{пр.с}} L^2 - m_{\text{пр.с}} L L_K \cos(\varphi)) \ddot{\varphi} + \\ & + m_{\text{пр.с}} \cdot L_K L \cdot \dot{\varphi}^2 \sin(\varphi) = P_C \cdot \sin \alpha_2 \cdot \ell_9 - (G_{\text{пр.к}}^{\text{к}} + G_{\text{пр.к}}^{\text{с}}) L_K \cdot \cos \alpha_1 - \\ & 2m_{\text{пр.с}} \cdot \dot{\alpha} \cdot \dot{\varphi} \cdot L \cdot L_K \cdot \cos \gamma_1 \cdot (m_{\text{пр.с}} L^2 + I_C) \ddot{\varphi} + \\ & (m_{\text{пр.с}} L^2 - m_{\text{пр.с}} L_K L \cos(\varphi)) \ddot{\alpha} = P \ell \sin \beta - m_{\text{пр.с}} g L \end{aligned} \quad (16)$$

Заключение

В результате выполненной работы получена система неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка, являющихся основой математических моделей комбинированных манипуляторов машин при работе в режиме подъёма груза. Из уравнений следует, что состояние нагруженности элементов конструкции машины зависит от ряда конструктивных и эксплуатационных факторов: приведенных масс элементов конструкции и груза; размеров и угловых скоростей и ускорений движения стрелы и колонны.

Библиографический список

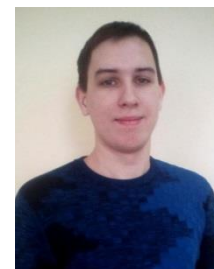
1. Полетайкин, В. Ф. Прикладная механика лесных подъёмно-транспортных машин. Лесопогрузчики гусеничные. Монография. / В.Ф. Полетайкин. Красноярск: СибГТУ, 2010. – 247 с.
2. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики. Часть II. Динамика.
3. А.А. Яблонский. – М. : Высшая школа, 1966. – 411 с.

УДК 630.3.23

Н.В. Шмарин, И.В. Кухар

МАЛОГАБАРИТНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ ДЛЯ РАБОТЫ НА ПЛОЩАДКАХ ОГРАНИЧЕННЫХ РАЗМЕРОВ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки
и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г Красноярск**



В статье представлены технические параметры и возможности, а также основные преимущества мини-экскаваторов, приведён пример мини-экскаватора отечественного производства, рассматриваются отличия от других моделей экскаваторов. Приводятся примеры преимуществ отечественных мини-экскаваторов перед иностранными аналогами.

Ключевые слова: малогабаритные экскаваторы, преимущества мини-экскаваторов

N.V. Shmarin I.V. Kuhar

SMALL-SIZED EXCAVATORS FOR WORKING ON LIMITED SIZES SQUARES

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

In the article technical parameters and possibilities are presented, as well as the main advantages of mini excavators, an example of a mini-excavator of domestic production is given, differences from other excavator models are considered. Examples of the advantages of domestic mini-excavators in comparison with foreign analogues are given.

Keywords: mini excavators, advantages of mini excavators

Во многих областях строительства большую часть грузоподъёмных, транспортных и земляных работ, выполняют вручную, по причине отсутствия средств механизации. Такие работы ведутся в стеснённых условиях, на площадках ограниченных размеров, недоступных для использования обычных машин. Но зачастую проблемы связаны не только с тесными условиями работы, весовые параметры машин также недопустимы по несущей

способности строительных конструкций, или поверхностям по которым будет происходить движение.

Выход есть, для работы в таких сложных условиях, можно применять малогабаритные машины, на которых возможно использование разнообразных сменных рабочих органов. К началу 90-х годов, более 100 моделей малогабаритных машин выпускались фирмами шести ведущих капиталистических стран, где традиционно имеется развитое экскаваторостроение, производство малогабаритной гидроаппаратуры и других комплектующих. Мини-экскаваторы выпускают в основном на малых предприятиях, представляющих собой цеха на которых происходит изготовление необходимых узлов, и окончательная сборка машин.

В мировой практике принято малогабаритные экскаваторы делить на две группы: микроэкскаваторы массой до 1200 кг (емкостью ковша 0,01-0,04 м³) и мини-экскаваторы массой от 1200 до 6000 кг (емкостью ковша до 0,25 м³).

Каковы же основные преимущества таких машин, во-первых как уже было сказано это небольшие габаритные размеры, следовательно, низкое давление на опорную поверхность в сочетании с высокой проходимостью и маневренностью. Всё это способствуют широкому использованию мини-техники на таких объектах, как станции метрополитена, подвалы, на этажах высотных жилых и административных зданий, в трюмах судов, в морских и речных портах. Малогабаритные экскаваторы характеризуются высокой скоростью выполнения работ небольших объемов или на стройплощадках небольших размеров. Стоит отметить и то, что такая машина проста в обслуживании, и обеспечивает комфортные условия работы для оператора. Ещё одним плюсом является легкость транспортировки, это легко можно делать в кузове грузовых автомобилей.

Стоит отметить, что производство мини-экскаваторов в России, началось сравнительно недавно. Длительное время властвовали машины, созданные в Китае и Японии. Однако, как показывает практика, разработки отечественных компаний ничуть не хуже. Завод-производитель "Партнёр" города Челябинск производит несколько моделей мини-экскаваторов. Каждая модель имеет свои отличительные особенности: разный тип двигателя (бензин, ДТ), мощность (20,60 л/с), с кабиной (без), полноповоротный на 360гр (поворотная рукоять 90гр.) В настоящий момент налажен выпуск трёх модификаций мини экскаватора Geogid20G, который представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Мини-экскаватор Geogid 20G

Ещё один пример мини-экскаватора, ЭО-112М, представлен на рисунке 2. Это российский мини-экскаватор, который тоже выпускается в Челябинске. Производственная линия принадлежит компании «Уралтрак». Идея создания этой машины появилась в 2000 году. К 2008 году был создан первый опытный образец, который поступил в серийное производство в 2014. Мини-экскаватор ЭО-112М, представляет собой машину на гусеничном ходу, с полноповоротной платформой. Для гусеничного движителя используются стальные траки шириной 400-450 мм. От других моделей аналогичного класса техники, ЭО-112М отличается возможностью смещать плоскость выработки на 950 мм. Это позволяет выполнять работы на труднодоступных участках и вплотную к стенам зданий.



Рисунок 2 – Мини-экскаватор ЭО-112М

Отечественные мини-экскаваторы имеют перед иностранными аналогами ряд преимуществ: Они адаптированы к суровым климатическим условиям. Запчасти производятся в России, поэтому проблем с покупкой и доставкой обычно не возникает. Низкие цены. Учитывая проснувшийся интерес российских потребителей к этому классу техники, можно надеется, что количество моделей будет увеличиваться.

Библиографический список

1. Параметры и возможности мини-экскаваторов. [электронный ресурс]: //Режим доступа: [<https://mini-exkavator.ru/articles/mini/>]. - Загл. с экрана.
2. Первый мини-экскаватор отечественного производства. [электронный ресурс]: //Режим доступа: [<https://sdelanounas.ru/blogs/48906/>]. - Загл. с экрана.

УДК 595.768.24.+630. 453.543.789

С.Н. Орловский

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОТРЯХИВАНИЯ ГУСЕНИЦ И ШИШЕК С ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ



**ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск**

В статье поставлена проблема мониторинга сибирского шелкопряда и сбора шишек хвойных деревьев, описана конструкция оборудования для отряхивания гусениц и шишек. Приведены теоретически основы расчёта величины ударного импульса, достаточного для сбивания гусениц и шишек, методика допустимой погрешности оценки учёта численности насекомых.

Ключевые слова: насекомые-вредители, кедровые шишки, отряхивание, устройство, эксперименты, применимость

S.N. Orlovsky

COMPUTATIONAL MODELING PROCESS OF SHAKING THE CATERPILLARS AND CONES FROM CONIFERS

Krasnoyarsk State Agrarian University"

The problem of Siberian silkworm monitoring and conifer cones quantity has been raised, equipment for shaking down the caterpillars has been described. Calculation principles on the base of computational modeling of shock pulse magnitude, which is sufficient for shaking off caterpillars and cones as well as technique of admissible error for their number registration have been done.

Keywords: insect pest, Siberian pine cone, shaking off, device, experiments, applicability.

В целях своевременного обнаружения в лесу очагов размножения энтомовредителей за ними ведутся специальные наблюдения. Своевременное обнаружение очагов вредителей повышенной численности позволяет организовать борьбу с ними, когда они ещё не успели охватить значительную

площадь и нанести существенные поражения. При мониторинге на каждые 0,5 – 1,0 км хода производится учёт гусениц [Гродницкий Д.Л. 2001].

Учёт производится посредством их отряхивания из кроны на полог. Опускание кроны или повал дерева обеспечивают точность учёта, но трудоёмки. Околот обеспечивает отряхивание гусениц на полог, но точность учёта зависит от силы удара и диаметра ствола дерева. При выполнении больших объёмов обследований лесопатологам необходимо иметь устройство, обеспечивающее передачу дереву одного ударного импульса на заданной высоте, значение которого может менять.

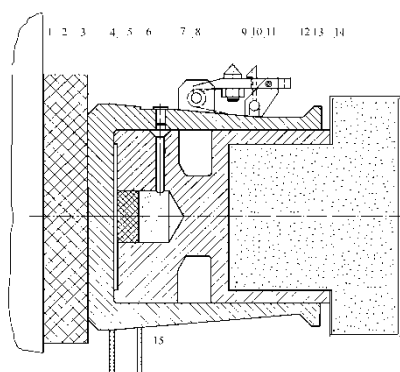


Рис. 1 - Устройство для отряхивания гусениц и шишек хвойных деревьев
1- амортизатор, 2 - цилиндр, 3 - поршень, 4 - пыж, 5 – заряд, 6 - капсюль, 7 - запальное отверстие, 8 - пружина, 9 - боёк, 10 - собачка, 11 - предохранитель, 12 - спусковой рычаг, 13 - взводная рукоять, 14 - дополнительный груз, 15 - гнездо для шеста

Предлагаемый отряхиватель (рис. 1) представляет собой устройство для передачи дереву ударного импульса на высоте около 3 м. Устройство состоит из цилиндра и поршня, во внутренней полости которого размещён пороховой заряд. В цилиндре имеется отверстие под капсюль, которое соединяется с запальным отверстием в поршне. На внешней поверхности цилиндра размещён ударно – спусковой механизм.

Устройство работает следующим образом. Оператор выбирает модельные деревья. Ударно – спусковой механизм взводится, цилиндр с поршнем одевается на шест и закрепляется к дереву. При выстреле поршень под действием газов вылетает из цилиндра, который через амортизатор передаёт энергию выстрела стволу дерева.

Сотрясение ствола дерева передаётся кроне, находящиеся в ней гусеницы падают на полог. Зная массу гусеницы и усилие её отрыва от кроны дерева, можно на основе второго закона Ньютона рассчитать требуемое значение ускорения в зоне отряхивания. Колебания ствола дерева описываются дифференциальным уравнением четвёртой степени. Так же описываются колебания сучка и ветки. Решая систему трёх уравнений, получим значения скорости и ускорения ветки от массы заряда и диаметра дерева.

Из расчётов следует, что поперечное смещение ветки максимальное в её конце. Гусеницы сибирского шелкопряда являются одними из самых крупных среди хвое- листогрызущих вредителей, дающих вспышки массового размножения. Средняя масса гусениц младших возрастов составляет 0,15 г, старших – 3,2 г [Рожков А.С. 1963]. Усилие отрыва их от ветки зависит от множества факторов. Среднее усилие её сцепления с веткой дерева по измерениям авторов изменяется в пределах от 3,6 г у гусеницы младших

возрастов до 15 - 20 г у спокойно питающихся гусениц старших возрастов. Усилие отрыва гусениц для расчётного ускорения составит 17,3 – 370 г, что значительно превышает усилие их сцепления с ветвями дерева даже в потревоженном состоянии.

Средние сопротивления срыву шишек кедра, ели обыкновенной, сосны обыкновенной, лиственницы сибирской, европейской и японской составляют соответственно 2,45, 4,78, 2,50, 4,00, 3,27 и 2,96 кг. Они зависят от температуры и влажности воздуха, возраста семенника, патологического состояния дерева и других факторов [Лавров И.А. 1970]. Усилия F_1 от воздействия расчётного ускорения в кроне 1137 м/с² на шишки массой 0,19 - 0,03 кг составляют соответственно 22,02 – 3,47 кг, что позволяет сделать предварительный вывод о применимости устройства для отряхивания шишек кедра, сосны, лиственницы европейской и японской.

Для эксперимента были использованы гусеницы сибирского шелкопряда, являющиеся одними из самых крупных среди хвое- листогрызущих вредителей, дающих вспышки массового размножения. Средняя масса гусениц младших возрастов составляет 0,15 г, старших – 3,2 г [Рожков А.С.1963]. Усилие отрыва их от ветви зависит от множества факторов таких как, температура окружающего воздуха, состояние поверхности, физиологического состояния самой гусеницы, возраста и пр. Среднее усилие её сцепления с веткой дерева, по экспериментальным замерам авторов, изменяется в пределах от 3,6 г у гусеницы младших возрастов до 15 - 20 г у спокойно питающихся гусениц старших возрастов. Усилие отрыва гусениц для расчётного ускорения составит 17,3 – 370 г, что значительно превышает усилие их сцепления с ветвями дерева даже в потревоженном состоянии.

На основании проведённых численных расчётов сделаны следующие выводы:

- математическое моделирование процесса отряхивания гусениц и шишек с хвойных деревьев позволяет определить оптимальные параметры отряхивающего устройства, позволяющего выполнять технологический процесс с достаточной точностью;

- экспериментальные исследования подтвердили обоснованность конструктивных и технических параметров устройства;

- разработанный алгоритм расчётов позволяет выбрать массу поршня, величину порохового заряда и высоту установки устройства к стволу дерева от поверхности земли для древостоев различной полноты;

- экспериментальные исследования подтвердили отсутствие повреждений коры дерева при выполнении технологического процесса отряхивания;

- для отряхивания кедровых шишек с древостоев диаметром 20, 30 и 40 см следует применять пороховые заряды массой 8, 10 и 12 г, для больших диаметров можно использовать по 2 заряда массой 10 г. при загрузке внутренней полости поршня дополнительной массой порядка 5- 8 кг;

- применение устройства для околата кедровых шишек позволяет снизить затраты на выполнение работ, исключить повреждения древостоев.

Библиографический список

1. Гродницкий Д.Л. и др. Лесохозяйственные последствия массового размножения сибирского шелкопряда. /Второй межрегиональный семинар по мониторингу и защите леса. Центр защиты леса, Красноярск, 2001. С. 24 – 26
2. Рожков А.С. Сибирский шелкопряд // М.: АН СССР, 1963, 175 с.
3. Лавров И.А. Сопротивление шишек сосны, ели и лиственницы срыву // Исследование и совершенствование лесотранспортных машин. Вып. 125. Л.: ЛТА, 1970. С. 128 – 131.

УДК 630.3.23

Н.В. Шмарин, А.А. Карелина

ОБЗОР МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОКАШИВАНИЯ ДОРОГ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
г. Красноярск**



В статье представлены примеры машин и оборудования для выполнения окашивания травы и кустарников, рассмотрены технические особенности и характеристики данного оборудования, представлено описание работы и основных рабочих органов, приведены достоинства и недостатки.

Ключевые слова: косилка, режущее устройство, конструкция режущих аппаратов

N.V. Shmarin A.A. Karelina

OVERVIEW OF MACHINES AND EQUIPMENT FOR ROUGHING ROADS

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The article presents examples of machines and equipment for performing all types of work that can be used to assess quality and quality.

Keywords: mower, cutting device, construction of cutting machines

Окашивание травы и кустарников на обочинах, откосах насыпей и выемок, и на всей полосе отвода является необходимым мероприятием. Оно

необходимо не только в декоративных целях, но и для предотвращения засорения дорог и прилегающих к ним территорий.

Все машины для выполнения данной работы можно условно разделить на: машины для окашивания дорог общего пользования и специализированные машины для окашивания лесовозных дорог. Дорожная машина УДМ82-02, оборудованная роторной косилкой АС-1, предназначена для скашивания высокоурожайных и полеглых трав на повышенных поступательных скоростях с укладкой скошенной массы в прокос. Применяется также при окашивании обочин дорог. Высокая производительность по площади, надёжность, аккуратное выкашивание.

Технические особенности косилки АС-1 и её преимущества перед аналогами:

- наличие предохранительного устройства в случае наезда на препятствие;
- наличие предохранительного клапана в гидросистеме, предотвращающего поломку оборудования в случае механического торможения. На рисунке 1 приведён общий вид машины.



Рисунок 1 - Дорожная машина УДМ82-02 с 4-х роторной косилкой АС-1

Роторная косилка навешивается на трактор и может скашивать кустарник толщиной до 20 мм. Высота скашивания 6-8 мм. Рассматриваемая косилка не может окашивать бордюры и кавальеры, поскольку рабочее оборудование не поднимается от уровня дороги.

Косилка-кусторез ЕМ-1,3 представляет собой косилку кусторезного типа, которая используется в работах по благоустройству, связанных с окашиванием крупностебельной растительности и кустарника как в пределах дорог, так и в лесных массивах. Косилка имеет надёжную конструкцию и позволяет обеспечивать срез отдельных деревьев с толщиной ствола до 80 мм. Производительность работы устройства находится в зависимости от густоты травянистого покрова. Особым преимуществом данной косилки является конструктивная надёжность, позволяющая осуществлять эксплуатацию при любых климатических условиях.

Навеска косилки осуществляется к механизму задней части трактора типа МТЗ-80. Надёжная гидравлика обеспечивает удобство и надёжность в работе. Помимо этого, косилка типа ЕМ-1,3 может осуществлять окашивание на обочинах, обладающих уровнем уклона от -50 до $+70^\circ$, что увеличивает спектр применения.

Использование в роли агрегатоносителя трактора МТЗ-80 обеспечивает высокую степень эксплуатационных характеристик, надёжность, а также доступную стоимость эксплуатации. Кроме того, небольшая масса косилки (около 400 кг) оказывает небольшую степень механических нагрузок на трактор, что даёт возможность увеличить срок эксплуатации и надёжность схемы.

Косилка может быть оснащена режущей головкой, которая применяется для удаления травы и кустарников с обочин дорог, откосов, кюветов, травы и кустарников до 20 мм. Данный рабочий орган перемалывает в мелкую фракцию срезанный материал. Применение данного оборудования значительно снизит затраты на сбор и утилизацию срезанной травы и кустарника.



Рисунок 2 – Роторная косилка ЕМ-1,3

Привод рабочего органа осуществляется от вала отбора мощности трактора. При скашивании трав и кустарника необходимо рукоять с режущим устройством установить в рабочее положение (горизонтально). При этом ножи ротора должны быть установлены параллельно окашиваемой поверхности.

Библиографический список

1. Косилки [электронный ресурс]: //Режим доступа: [<http://grantek-bara.ru>]. - Загл. с экрана.
2. Дорожная машина УДМ82-02 [электронный ресурс]: //Режим доступа: [<https://www.merkatorservis.ru/>]. - Загл. с экрана.
3. Машины и оборудование: Справочник [текст]/Е.И. Миронов и др.-М.: Машины и оборудование, 1990.-400с.

УДК 630.3.23

Н.В. Шмарин, А.А. Карелина



ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
г Красноярск**

В статье представлены примеры современных машин предназначенных для лесозаготовительных работ в различных условиях. Ключевые особенности и технические возможности данного оборудования. Приведены характеристики различных параметров, и результаты работы конструкторов с целью улучшения комфорта оператора во время работы.

Ключевые слова: лес, специализированная техника, лесозаготовка

N.V. Shmarin A.A. Karelina

REVIEW OF MODERN FOREST-LAYING MACHINES

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The article presents examples of modern machines designed for logging operations in various conditions. Key features and technical capabilities of this equipment. The characteristics of various parameters and the results of the work of designers are presented to improve operator comfort during operation.

Keywords: forest, specialized machinery, timber

Лесная промышленность - одна из старейших отраслей, охватывающая лесозаготовку, механическую обработку и химическую переработку древесины. Все эти отрасли объединены одним исходным сырьем - древесиной. Лесозаготовка – первый этап в сложном комплексе лесной промышленности, на который приходится главные затраты. Она состоит из валки леса, вывоза его к транспортным путям и доставки полуфабрикатов к центрам их переработки.

Значение лесной промышленности в экономике, строительстве, промышленности, на транспорте, в сельском и коммунальном хозяйстве очень велико, и в связи с этим, ведутся разработки всё новых и новых машин для эффективной добычи леса.

Стоит отметить, что для создания таких машин используются всё более сложные технологии, которые позволяют расширить возможности и функционал, до немыслимых пределов. В 2014 году финская компания «PonsePls» представила свой самый большой харвестер, восьмиколесный PonsseBear8w, он стал одним из самых больших силовых агрегатов для валки

крупных деревьев, в суровых условиях. Результатом работы конструкторов стали новые просторная кабина для оператора, усиленная рамная конструкция, мощный двигатель и улучшенная гидравлика, что позволило существенно снизить эксплуатационные расходы и на 50% увеличить интервалы обслуживания модели, до 1800 часов.



Рисунок 1 - Харвестер Ponsse Bear 8w

На харвестере установлен шестицилиндровый двигатель фирмы Mercedes-Benz мощность 260 кВт, обеспечивающий тяговое усилие 230 кН. Двигатель отличается высокой производительностью и малым вредным воздействием на экологию, что обеспечивается наличием систем для очистки выхлопных газов. Высокая полезная мощность Ponsse Bear гарантируется также двухконтурной гидравлической системой позволяющей подавать необходимую и достаточную мощность на харвестерную головку и манипулятор.

Следующая машина Timberjack walking, это одна из самых прогрессивных лесозаготовительных машин в истории лесного машиностроения, не имеющая мировых аналогов. База разработана в 1999 году организацией «Plustech», подразделением передовых исследований и разработок в компании Timberjack, ставшей прародительницей всемирно известной «John Deere». В 90-х годах машина так и не была отдана в производство, однако её нынешний прототип наглядно демонстрирует преимущества бесколёсной конструкции. Timberjack walking machine может работать на любых крутых и неровных поверхностях, при этом машина практически не оставляет следов на земле. Это шестиногое чудо управляемое специальной компьютерной системой способно автоматически адаптироваться к неровностям почвы. Специальные сенсоры собирают информацию о рельефе, обработка которой обеспечивает точный расчёт для устойчивости машины.

Харвестер способен производить лесозаготовительные работы на наклонных и сильно неровных поверхностях, представлено на рисунке 2. Удивительным фактом является и то, что машина может двигаться

вперёд, назад, в стороны и по диагонали. При этом оператор управляет всеми операциями с помощью одного джойстика.



Рисунок 2 - Харвестер Timberjack walking machine (работа на склоне)

Заготовка леса имеет свои требования к харвестерам, основным из которых является высокая производительность, именно этой характеристикой обладает EcoLog 590D созданный шведским производителем «EcoLogSwedenAB», представлен на рисунке 3. Это самая мощная модель в линейке, она оборудована двигателем мощностью 240 кВт при 2200 об/мин. При относительно малом весе в 19,5 тонн, харвестер обладает грузоподъемностью 31 тонна. Машина оборудована стрелой рабочая длина которой составляет 11 метров, а максимальный подъемный момент 310 кНм. На кране установлена универсальная харвестерная головка LogMax 6000 с мультизахватом. Конструкторы также поработали над созданием уникальной маятниковой подвески обеспечивающей поперечный угол её наклона $\pm 25^\circ$, продольный $\pm 16^\circ$. Кабина оператора является поворотной, размещаясь на той же платформе что и кран, таким образом, обеспечивается максимальная эффективность крана с поворотами на 360° , меньшая необходимость перемещения харвестера, экономия топлива и большая экологичность эксплуатации модели.



Рисунок 3 - ХарвестерEcoLog 590D

Komatsu 865 – это новое поколение самого манёвренного и эффективного форвардера производимого шведской компанией «KomatsuForest». Машина грузоподъёмностью 16 тонн, оборудована шестицилиндровым турбодвигателем Commonrail, объёмом 7,4 литра и производимым тяговым усилием 193 кН. Модель оснащается гидростатической механической трансмиссией управляемой компьютером. У форвардера имеется возможность отключения заднего привода и блокировки дифференциалов спереди и сзади. Система управления содержит меню для установки функций манипулятора, контроля за работой трансмиссии, дизельного двигателя и других функций машины. Она обеспечивает возможность отдельно работать по каждому объекту лесозаготовки, контролировать выработку продукции и простои, осуществлять поиск неисправностей.



Рисунок 4 - ФорвардерKomatsu 865

Шведская производственная компания «VolvoConstuctionEquipment» специализируется на разработке и производстве строительно-дорожных машин,однако у компании имеются и удачные модели харвестеров, в частности

VolvoEC 210 BFPrime легко справляется со строительством лесных дорог, рубкой, обработкой, сортировкой и погрузкой лесоматериалов в лесу или на погрузочной площадке. Высокоэффективный двигатель VolvoD6EEAE 2 с низким уровнем выбросов обладает мощностью 110 кВт и большим крутящим моментом на малых оборотах. Полностью защищённая массивная опора поворотного кольца, специальная стрела и рукоять для работы с лесоматериалами, а также защита ключевых компонентов модели, гарантируют длительный срок службы без поломок.

Вес данной модели 24,9 тонн, комфортная и безопасная кабина оснащена средствами защиты при падении и переворачивании. Защита оператора улучшена благодаря переднему и боковым ветровым стёклам из лексана,обеспечивающих максимальную безопасность и обзор. Вокруг машины распределены 17 ламп рабочего освещения.



Рисунок 5 –Харвестер VolvoEC 210 BFPrime

Библиографический список

1. Строительство лесных дорог, рубка, обработка, сортировка. [электронный ресурс]: //Режим доступа: [<http://lesorub.pro/doc/gz1gdr0z>]. - Загл. с экрана.
2. Харвестер и форвардер. [электронный ресурс]: //Режим доступа: [<http://lesotehnika.com>]. - Загл. с экрана.
3. Харвестер плюс форвардер - лучшая пара для заготовки леса [электронный ресурс]: //Режим доступа: [<https://stati.nauka-i-tehnika/>]. - Загл. с экрана.

УДК* 634.0.232.32
С.Н. Орловский



**СНИЖЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ
СЕЯНЦЕВ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЗА СЧЁТ
ПРИМЕНЕНИЯ КРУГЛЫХ ДЕЛЯНОК С
УСТРОЙСТВОМ ДЛЯ ИХ ОБРАБОТКИ**

**ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск**

В статье поставлена проблема снижения трудоёмкости выращивания сеянцев лесных культур за счёт применения круглых делянок с устройством для их обработки. Приведены теоретически основы расчёта тягового баланса устройства при выполнении различных технологических операций. Определён расход энергии на выполнение технологического процесса и сменная производительность.

Ключевые слова: движители, круговые делянки, конструкция, показатели, эффективность.

S.N. Orlovsky

**DECOMMISSION OF THE LABOR PRODUCTIVITY OF GROWING
SEEDS OF FOREST CROPS FOR THE ACCOUNT OF ROUND PLOTS
APPLICATION WITH DEVICE FOR THEIR PROCESSING**

Krasnoyarsk State Agrarian University

The article poses the problem of reducing the labor intensity of growing seedlings of forest cultures by using round plots with a device for their processing. Theoretically, the basis for calculating the traction balance of the device when performing various technological operations is given. The energy consumption for the process and the change in productivity are determined.

Key words: propulsors, circular plots, design, indicators, efficiency.

Предлагается механизировать обработку и уход за лесными культурами за счёт создания круговых питомников - за счёт их круговой формы. Для этого предлагается применить специальную трубчатую ферму, один конец которой имеет опору в центре делянки, другой - с приводным колесом - на внешнем контуре последней. На ферме расположена тележка, передвигающаяся по ней в радиальном направлении, неся сменные почвообрабатывающие орудия (плуг, борону, культиватор, сажалку, выкопочные приспособления и др.). Перемещение фермы и тележки кинематически связано, так что вспахиваемая борозда будет в виде спирали.

Устройство агрегата для круговой обработки почвы проще микротрактора или мотоблока, надежнее в работе, не разрушает и не уплотняет почву. Сило-

вому блоку не нужна дополнительная мощность для преодоления неровностей почвы - он будет двигаться по одной и той же уплотненной дорожке вокруг делянки. Не надо за ним ходить и прилагать усилия [Орловский, С.Н. 2004].

Силовой блок одноколесный, электрический, с двухступенчатым редуктором, передаточное число которого составляет 1: 25. Силовой блок может двигаться со скоростью около 1,25 м/с. Электродвигатель - трехфазный, переменного тока, его мощность составит 3,5 кВт из расчёта вспашки плугом, как самой энергоёмкой операции.

Расчет плугов общего назначения выполняется по формуле В. П. Горячкина [Герасимов М.И., 1999]. Тяговое усилие 2,4 кН. Затраты мощности на движение плуга составляют 3,5 кВт.

Колесо используется от автомобиля. На ферму монтируется стыковочный узел, соединяющий её с центром круговой делянки. Длина фермы 15 м. Подвижная тележка, на которой навешиваются сменные лесохозяйственные орудия, перемещается по нижней части фермы на трех роликах, внешняя поверхность которых имеет вогнутую форму в соответствии с радиусом трублонжеронов фермы.

Механизм перемещения тележки по ферме тросовый. Он состоит из закреплённого на центральной стойке шкива с длиной окружности, равной ширине захвата орудия и троса, соединяющего с ним тележку. Таким образом, за каждый оборот фермы вокруг центральной стойки тележка смещается по ферме на расстояние, равное длине окружности шкива. На центральной стойке монтируется токосъёмник для передачи электроэнергии к вращающейся ферме и размещённый на нём соединительный узел. Токосъёмник и шкив соединяются с центральной стойкой посредством пальца и могут легко переноситься на соседнюю делянку. Также на ферме монтируется концевой выключатель и сигнальное устройство, что позволяет отключить электродвигатель при окончании обработки и дать сигнал оператору.

Ввиду того, что скорость рабочего органа по мере приближения к центру снижается, для управления частотой вращения электродвигателя может быть использован тиристорный регулятор частоты тока с таймерным управлением. При этом скорость вращения колеса будет постоянно возрастать при сохранении заданной скорости обработки почвы.

Создание гряд круглой в плане формы потребует меньших затрат, чем строительство традиционных, прямоугольных.

Совсем не обязательно иметь разрабатываемое устройство на каждой делянке. После окончания обработки одного участка можно отсоединить подшипниковый узел с токосъёмником от центральной опоры и перенести на центральную опору соседней делянки. Площадь делянки при длине фермы 15 м составит 700 м².

Расход энергии при обработке делянок производилась в сравнении с обработкой равноценных по площади гряд лесного питомника на подготовке

почвы трактором МТЗ-80. Площадь круговой деланки при длине фермы 15 м составит 706 м^2 – для 10 гряд 7060 м^2 или 0,7 га.

Сменная производительность 1,41 га/смену, на 10 деланок с учётом 0,2 ч на перестановку фермы 7,06 ч. Расход электроэнергии 8,5 кВт·ч. Для трактора расход топлива за смену 39,48 кг. То есть затраты только на горючее превышают затраты на электроэнергию в 65 раз.

В заключение можно отметить, что использование предлагаемого устройства могло бы произвести своеобразный технический переворот в обработке почвы и ухода за саженцами. Такие агрегаты дадут возможность перейти практически к «безлюдной» технологии обработки почвы и ухода за растениями.

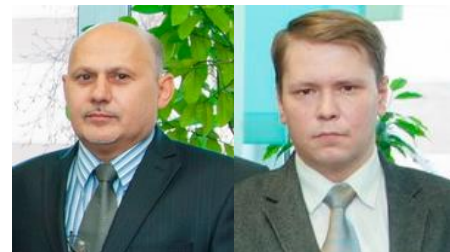
Библиографический список

1. Орловский, С.Н. Проектирование машин и оборудования для садово – паркового и ландшафтного строительства/ С.Н. Орловский, Красноярск, СибГТУ, 2004.
2. Герасимов М.И., «Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды». Методические указания по курсовому проектированию для студентов специальностей 17.11.00., 32.08.00 / М.И. Герасимов, И.В Кухар - Красноярск: СГТУ, 1999.

УДК 621.8

А. В. Ушаков, В. Г. Межов, А. В. Кустов

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИТНЫХ ПЛИТ



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
гКрасноярск**

Рассмотрен вариант расчетного динамического исследования главного движения привода установки. Показана рациональная схема математической модели привода главного движения установки.

Ключевые слова: динамика, математическая модель, колебания, привод, момент инерции.

A. V. Ushakov, V. G. Mezhev, A. V. Kustov

DYNAMIC CHARACTERISTICS OF THE MILLING UNIT OF WOOD COMPOSITE PLATES

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The variant of the calculated dynamic investigation of the main drive of the plant is considered. A rational scheme of the mathematical model of the drive of the main motion of the installation is shown.

Key words: dynamics, mathematical model, oscillations, drive, moment of inertia.

Развитие современного станочного оборудования ставит перед инженером много сложных проблем. Одна из них непосредственно вытекает из тенденции к интенсификации производственных процессов, что, в свою очередь, обуславливает повышение рабочих скоростей, рост динамических нагрузок и повышение уровня колебаний (вибраций) станка [1].

На кафедре ОКМ имеется экспериментальная установка предназначенная для фрезерования древесных композитных плит. Система главного привода установки является основным источником энергии необходимой для осуществления рабочего процесса резания заготовки. Система главного привода передает и воспринимает наибольшие нагрузки при высоких скоростях ее элементов и звеньев. Для обеспечения устойчивого резания при интенсивных режимах, высокой точности обработки эта система должна обладать значительной жесткостью в статических и динамических режимах на исполнительном механизме установки [2, 5, 6].

Главный привод экспериментальной установки при обработке заготовки нагружен крутящим моментом, который вследствие особенностей кинематики процесса резания переменности припуска на заготовки и физико-механических свойств ее материала изменяется во времени. В результате в нем возникают крутильные колебания, обуславливающие динамические нагрузки, появление изгибных колебаний, снижение производительности обработки, уменьшение долговечности установки, а в некоторых случаях и потерю устойчивости его динамической системы. С целью обеспечения требуемого качества установки динамические характеристики привода рассчитывают при его проектировании и производят корректировку конструкции [3, 4].

Принцип действия главного привода установки рассмотрен на кинематической схеме (Рисунок.1): Электродвигатель 1 при помощи двух шкивов 2, 4 и ремня 3 передает крутящий момент конической передачи 7, которая задает вращательное движение фрезе 14. Аналогичным образом электродвигатель 9 при помощи ременной передачи состоящей из двух шкивов 10, 12 и ремня 11 передает крутящий момент на ременную передачу со шкивами 13, 5 и ремнем 6 которая вращает фрезерную головку 8 с противовесом 15 вокруг своей оси.

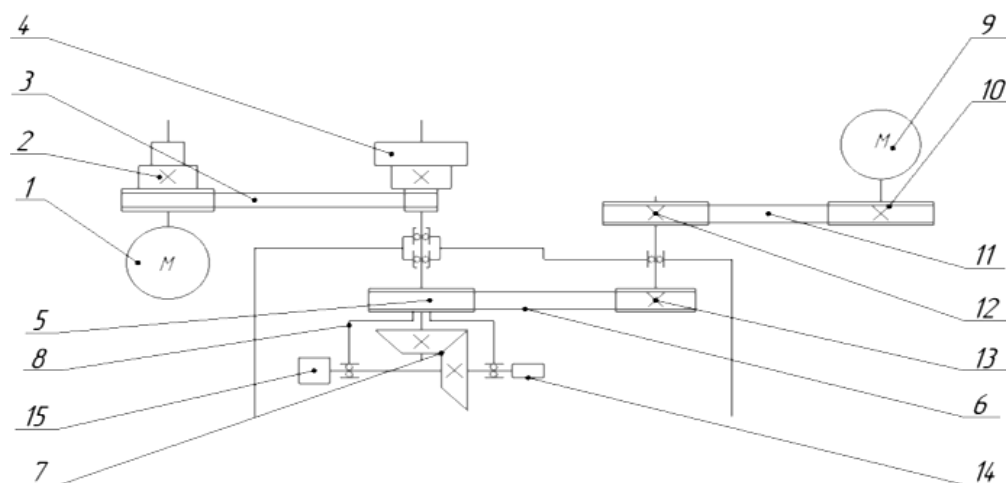


Рисунок 1 - Кинематическая схема экспериментальной установки

Рациональные параметры механических приводов при проектировании тесно связаны с динамическим анализом проектируемого механизма на стадии конструирования. Проведение данного анализа возможно только при помощи математического моделирования достаточно адекватно отображающего процессы, проходящие в элементах механизма и при этом имеющий решаемый вид. Применение в качестве математической модели привода, цепи из ряда масс J со связями C видится наиболее приемлемым. Массами J принимаются детали привода, имеющие значительные инерционные характеристики (шкивы, звездочки, зубчатые колеса). А связями C принимаются детали и элементы с незначительными инерционными характеристиками и при этом значительной податливостью (ремни, длинные тонкие валы и т.д.), а также соединения деталей привода (шпоночные, шлицевые, штифтовые соединения, зубчатое и червячное зацепление).

Таким образом установку состоящую из двух двигателей, валов, ременных передач и конической передачи (Рисунок.2 а, б) можно представить в виде двух цепей: пятимассовой цепи с пятью связями и шестимассовой с шестью связями.

Количество масс в цепи определяется количеством элементов механизма имеющих значительные моменты инерции. В данном приводе инерционными элементами принимаем ведущий и ведомый шкивы ременных передач и два конических зубчатых колеса фрезерной головки 8 (см. Рис. 1). Жесткостными элементами принимаем валы со шпоночными соединениями, ремни и одно зубчатое соединение.

Характеристики двигателей принимаются постоянными, абсолютно жесткими и в схеме представлены жесткой заделкой (см. Рис. 2 а, б). Значения инерционных и жесткостных характеристик определяется экспериментальным или расчетным методом.

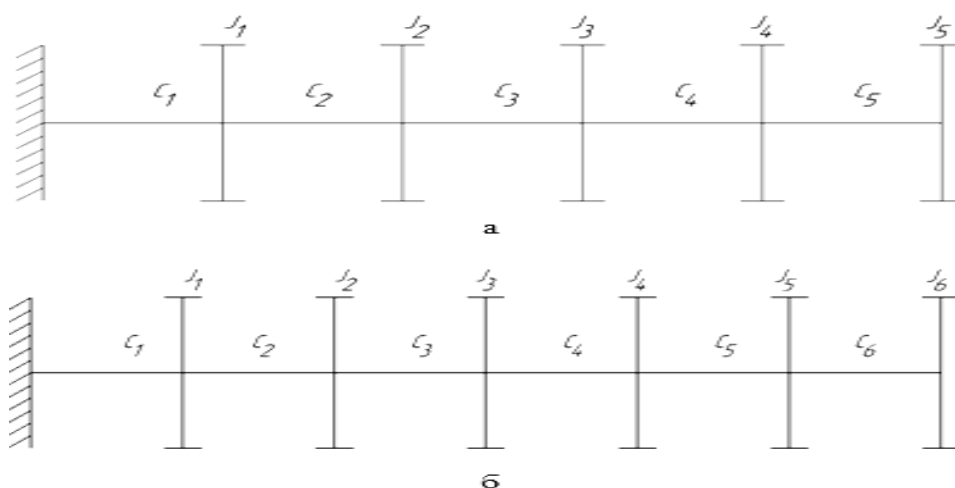


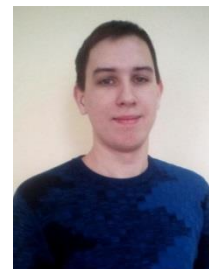
Рисунок 2 - Динамическая модель привода: а – фрезы, б - головки

Динамические характеристики и математическая модель позволяют правильно оценить нагрузки, действующие в системе главного привода системы установки, и выбрать конструктивные параметры системы так, чтобы ограничить эти нагрузки заданными пределами. Также оценивается возможность влияния процесса резания на устойчивость, так как эта система является элементом замкнутой динамической системы установки.

Библиографический список

1. Вульфсон И. И. Краткий курс теории механических колебаний. М.: ВНТР, 2017. - 241 с.
2. Ванин В. А., Колодин А. Н., Однолько В. Г. Расчет и исследование динамических характеристик приводов металлорежущих станков. - Тамбов: ТГТУ, 2012. - 120 с.
3. Кочергин А. И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование. - Минск: Высшая школа, 1991. - 382 с.
4. Межов В. Г., Чумаков В. Ф. Метод оценки надежности динамических параметров при проектировании механических систем / Лесной и химический комплексы - проблемы и решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. СибГТУ. Красноярск, 2012. с. 25-26.
5. Стручков А. В., Кукушкин Е. В., Ереско С. П., Ереско Т. Т. Решение математической модели динамики привода экспериментального стенда для исследования карданных передач/ Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы междунар. научно-техн. конф. Тюмень: ТГНУ, 2016. с. 303-307.
6. Стручков А. В., Кукушкин Е. В., Ереско С. П., Ереско Т. Т. Определение динамических параметров привода экспериментального стенда для исследования карданных передач / Вестник СибГАУ. 2016. Том 17 №3. с. 638-644.

УДК 630.3.23
Н.В. Шмарин



О ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕСАДКИ ВЗРОСЛЫХ ДЕРЕВЬЕВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г Красноярск**

В статье представлен пример специального оборудования и машин предназначенных для безопасной пересадки взрослых деревьев. Рассмотрены технические характеристики и устройство применяемого оборудования. Изложен процесс пересадки взрослых деревьев.

Ключевые слова: пересадка, специализированная техника, процесс выкапывания

N.V. Shmarin

ON THE TECHNOLOGY OF TRANSPLANTATION OF ADULT TREES WITH THE USE OF SPECIALIZED TECHNIQUES

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The article presents an example of equipment and machines intended for safe transplantation of adult trees. The technical characteristics and the device of the applied equipment are considered. Outlines the process of transplanting adult trees.

Keywords: transplantation, specialized machinery, the process of excavating

Зелёные насаждения в городах имеют огромную ценность, они не только создают эстетический вид, украшая собой улицы, парки, скверы и бульвары, но являются своеобразными живыми фильтрами, листва деревьев обладает свойствами поглощения пыли, обезвреживания и снижения степени вредных веществ в воздухе. Но не редко случается так, что во время строительства дорог или новых зданий, часто возникает проблема с большими деревьями, стоящими на пути строителей. Раньше без специального оборудования, пересадить такие деревья было практически невозможно. Однако в связи с развитием технологий, а также из-за бережного отношения к природе теперь такие деревья не срубаются и не выкорчёвываются из почвы, для устранения подобного препятствия используется специальная техника, которая представляет собой своеобразную лопату, предназначенную специально для работы с взрослыми деревьями.

Основная часть такого устройства, которое стационарно устанавливается на базу грузовика, обычно состоит из шести металлических лепестков, которые

напоминают по форме несколько крупных остроконечных лопат, представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Устройство для пересадки дерева

Процесс выкапывания деревьев достаточно прост, сначала спецтехника закрепляет выносные опоры, чтобы не потерять равновесие при подъёме тяжёлого дерева вместе с грунтом. Управляемые гидравликой, все лепестки лопаты аккуратно погружаются в почву, захватывая конусом корни дерева вместе с комом земли, после дерево поднимается и укладывается горизонтально в грузовик, надёжно закрепляясь на нём на время транспортировки, представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Транспортировка взрослого дерева

На новом месте корневая система дерева по тому же принципу помещается в заранее подготовленное углубление в земле, после чего закапывается вручную. Благодаря этой технологии можно не только безопасно устранить растительность со строительных площадок, но и высадить взрослые деревья на пустые пространства, например для создания парков.

Общий вид одной из машин с установленным оборудованием представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 –Машина для пересадки взрослых деревьев

Библиографический список

1. Голландские грузовые лопаты. [электронный ресурс]: //Режим доступа: [<http://www.dutchmantruckspade.com>]. - Загл. с экрана.
2. Грузовая лопата. [электронный ресурс]: //Режим доступа: [<http://treesbybrady.com/about/60-truck-spade/>]. - Загл. с экрана.
3. Dutchman Truck Spade[электронный ресурс]: //Режим доступа: [<https://commons. File:Dutchman Truck Spade>]. - Загл. с экрана.

УДК 631.3.03

А.М. Меньшиков, И. В. Кухар

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ВЫБОР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИВодОВ САДОВО- ПАРКОВЫХ МАШИН



ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г Красноярск

Для автоматического выбора серий и типоразмеров электрических двигателей для механических приводов садово-парковых машин созданы модульные программы “DVIG” и “OPTIM”. База данных программ включает около 3000 двигателей различных серий.

Ключевые слова: электрический двигатель, садово-парковые машины, база данных.

A. M. Menshikov, I. V. Kukhar

THE AUTOMIZED CHOICE OF ELECTRIC MOTORS FOR MECHANICAL DRIVES GARDENING MACHINES

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

For the automatic selection of series and sizes of electric motors for machine drives of gardening machines created by the modular program "DVIG" and "OPTIM". Software database includes approximately 3000 different engine series.

Keywords: electric motor, gardening machines, database

В настоящее время среди парка садово-парковых машин и оборудования все больше находит применение техника, оснащенная электрическим приводом.

Электроприводом называется электромеханическая система, предназначенная для приведения в движение рабочих органов машин и механизмов и управления их технологическим процессом, состоящая из электродвигателя, преобразовательного устройства, устройства управления и передаточного устройства.

При конструировании оборудования для задач с различными энергозатратами встает вопрос оптимизации параметров механического электропривода.

Проблема оптимизации параметров электрического привода требует решения двух главных задач:

1 – выбора из множества серий и типоразмеров определенных вариантов общепромышленных и исполнительных электродвигателей;

2 – установление оптимальной для данного двигателя кинематической схемы привода.

В настоящее время имеется большое число промышленных электродвигателей, отличающихся друг от друга функционально-эксплуатационными характеристиками и конструктивным исполнением.

Выбрать из множества оптимальный типоразмер электродвигателя без использования возможностей вычислительной техники – задача довольно трудоемкая. Для автоматизированного отбора с помощью ЭВМ вариантов типоразмеров электродвигателей из имеющейся базы данных (включающей в себя около 3000 двигателей различных серий) создана модульная программа "DVIG", позволяющая выделить двигатели, удовлетворяющие исходным функционально-эксплуатационным требованиям привода.

При этом задача решается в два этапа:

- выбор серий электродвигателей, удовлетворяющих заданным условиям эксплуатации по назначению, режиму работы, роду тока и его характеристикам, виду механической и регулировочной характеристики, стабильности и быстродействию;

- определение типоразмеров электродвигателей отобранных серий, удовлетворяющих функциональным требованиям привода по крутящему моменту и числу оборотов на выходном валу, времени разгона, общему КПД, удельной материалоемкости и габаритам привода.

На первом этапе для формализации процесса выбора в базе данных каждой серии двигателей был присвоен определенный четырехзначный номер, в котором закодированы назначение (общепромышленные и исполнительные

двигатели), режим работы (длительный, повторно-кратковременный, регулируемый, нерегулируемый) и род тока (постоянный, переменный). С учетом требований, предъявляемых к механической и регулировочной характеристикам, параметров тока (напряжение, частота), защиты от окружающей среды программа производит отбор серий, удовлетворяющих всем требованиям. Если заданные функционально-эксплуатационные условия не позволяют найти нужные серии, то программа предлагает варианты и указывает, по каким критериям (одному либо двум) серия не удовлетворяет исходным условиям.

На втором этапе из отобранных вариантов серий определяются типоразмеры двигателей, обеспечивающих выходные параметры привода. Для каждого варианта вычисляются: передаточное отношение механических передач привода; общий коэффициент полезного действия; приведенный момент инерции и время разгона системы; кинематическая и динамическая погрешности; масса и габаритные размеры, приходящиеся на единицу мощности.

Отобранные варианты типоразмеров двигателей сортируются по указанным параметрам в возрастающем или убывающем порядке.

Окончательный отбор оптимального варианта двигателя производится с учетом характеристик и параметров механических передач решением целевой функции методами линейного программирования в другой модульной программе “ОРТИМ”, которая использует отобранные варианты типоразмеров двигателей.

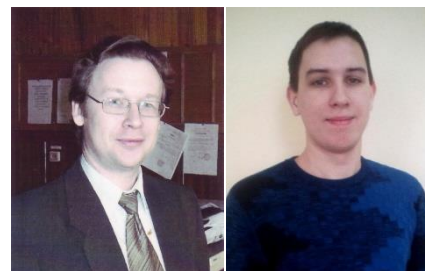
Библиографический список

1. Усольцев, А.А. Электрический привод. Учебное пособие. [Текст] / А.А. Усольцев. – СПб : НИУ ИТМО, 2012. – 238 с.
2. Дементьев, Ю.Н. Автоматизированный электропривод: Учебное пособие. [Текст] / Ю.Н. Дементьев, А.Ю. Чернышев, И.А. Чернышев – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 224 с.
3. Гуцелюк, Н.А. Механизация работ в городском зеленом строительстве. [Текст] / Н.А. Гуцелюк, В.А. Зотов.— М: Стройиздат. 1988. – 287 с.

УДК 630.3.23

И. В. Кухар, А.И. Карнаухов, Н.В. Шмарин

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г Красноярск**

*Предлагается обзор типов и конструкция оборудования, предназначенного для
очистки площадок и дорожек в зимнее время от снега и наледи.*

Ключевые слова: снегоочиститель, пескорозбрасыватель, машина.

I.V. Kukhar, A.I. Karnauhov, N.V. Shmarin

EQUIPMENT TO CLEAN THE ROADS AND SQUARES OF GREEN SPACE IN WINTER

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

*An overview of the types and design of equipment intended for cleaning areas and paths in
the winter from snow and ice.*

Keywords: snow blower, sand spreader, machine

Уборка снега является неотъемлемой операцией по уходу за парками, скверами, площадями, дорогами в зимнее время и осуществляется путем сгребания его к обочине или перекидыванием за пределы расчищаемой площади. Образующиеся на поверхности снежно-ледяные отложения приводят к снижению скорости движения и опасности получения увечий и травм пешеходами. Сроки уборки ограничены, поскольку снег уплотняется транспортом и пешеходами, образуя опасную ледяную корку. Погодные условия, характеристики снежного покрова, величина расчищаемой площади – все эти факторы должны быть проанализированы при принятии решения о выборе снегоуборочного оборудования. Важно хорошо себе представлять, как и в каких условиях должна использоваться снегоуборочная техника каждого вида, потому что при правильном использовании она будет работать с высокой производительностью и экономической эффективностью. Практически любые неблагоприятные условия работы, например, такие, как неровная поверхность, недостаток пространства (теснота), наличие барьеров и выступов на дороге, требования заказчика или административные правила применения техники, можно успешно преодолеть путем правильного подбора соответствующего снегоуборочного оборудования.

Для очистки дорожек и площадок объектов озеленения используется различное оборудование: оборудование для распределения минеральных и химических противогололедных материалов и реагентов, снегоочистители, снегопогрузчики.

На небольших участках зон озеленения лучше всего подходит самоходная техника или оборудование, смонтированное на небольших тракторах.

Приведем несколько примеров использования техники. Оборудование для распределения минеральных противогололедных материалов в основном представлено центробежными пескоразбрасывателями (рисунок 1).



Рисунок 1 – Пескоразбрасыватель на базе малогабаритного погрузчика

Обычно навесной пескоразбрасыватель состоит из рамы, выполненной из металлических труб, на которой расположены кронштейны для крепления к машине-носителю. На раме устанавливается бункер трапециевидной формы, сужающийся книзу, разного объема (обычно около $0,5 \text{ м}^3$), в который засыпаются противогололедные материалы. Из бункера смесь подается на вращающийся диск-разбрасыватель с лопатками. Под воздействием центробежной силы материал распределяется равномерным слоем по обрабатываемой поверхности. Скорость вращения диска может плавно изменяться. Подача противогололедных материалов дозируется с помощью заслонки-шибера, расположенной в нижней части бункера. Пополнение бункера производится каждый раз по мере его опустошения. У пескоразбрасывателя может быть корпус, выполненный из высококачественной пластмассы, которая обладает прочностью к ударным воздействиям и морозостойкостью. Пластмасса не подвержена коррозии, в результате ресурс оборудования увеличивается. Пескоразбрасыватели, предназначенные для установки на шасси и в кузов грузовика, могут иметь бункеры намного большей емкости.

Наибольший экономический эффект от использования пескоразбрасывателей достигается при комплексном их использовании в сочетании с основными видами снегоуборочного оборудования – снеговыми отвалами или щетками (рисунок 2) и роторными снегоочистителями (рисунок 3).



а

б

Рисунок 2 – Снегоочистители на базе минитрактора Avant: *а* – снабженный снеговым отвалом; *б* – снабженным щеточным оборудованием



а

б

Рисунок 3 – Снегоочистители: *а* – самоходный фрезерно-роторный; *б* – роторный на базе малогабаритного погрузчика Bobcat S160

Большинство самоходных роторных снегоочистителей, представленных на рынке, оснащаются двигателями, работающими на газовом топливе или на бензине и дизельном топливе. Однако электрические снегоочистители быстро набирают популярность. Выбор зависит от конкретных обстоятельств. В большинстве случаев газовые или бензиновые агрегаты развивают больше мощности, они прочнее, способны работать с более тяжелым снегом. Однако электрические снегоочистители тоже становятся мощнее с каждым годом. Тем не менее в общем случае, если предполагается убирать много снега, лучше выбрать газовый или бензиновый снегоочиститель.



Рисунок 4 – Комплексное использование отвала и роторного снегоочистителя на базе трактора

Погодные условия, характеристики снежного покрова, величина расчищаемой площади – все эти факторы должны быть проанализированы при принятии решения о выборе снегоуборочного оборудования. Важно хорошо себе представлять, как и в каких условиях должна использоваться снегоуборочная техника каждого вида, потому что при правильном использовании она будет работать с высокой производительностью и экономической эффективностью.

Анализ приведенной информации показывает что вся рекомендуемая и применяемая техника и оборудование зарубежного производства, приобретение которой ведет к большим финансовым затратам. В рамках импортозамещения становится актуальной разработка и производство отечественной техники для уборки снега и других малотрудоемких коммунальных работ, на базе единого энергетического модуля и минитрактора.

Библиографический список

1. Журнал «Основные средства» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://os1.ru/article/4421-smennoe-navesnoe-snegouborochnoe-oborudovanie-dlya-spetstehniki-bortsy-s-organizovannoy-snejnoy-prestupnostyu>
2. ООО «Техмаш» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tehmarsh45.ru/product/obslugivanie-dorog/>
3. Гуцелюк, Н.А. Механизация работ в городском зеленом строительстве. [Текст] / Н.А.Гуцелюк, В.А. Зотов.— М: Стройиздат. 1988. – 287 с.
4. Зотов, В.А. Машины для городских озеленительных хозяйств. [Текст] / В.А. Зотов.— М: Машиностроение. 1978. – 203 с.

УДК 630.3.23

А.Д. Вайнбергер, И.В. Кухар



К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРИНЦИПА ПРИ РАЗРАБОТКЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТРАКТОРОВ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г Красноярск**

Рассмотрены вопросы блочно-модульного принципа разработки специальных садовых и лесных тракторов.

Ключевые слова: трактор, модуль, шарнирная рама

A.D. Weinberger, I.V. Kukhar

TO THE QUESTION OF THE DEVELOPMENT OF THE MODULAR PRINCIPLE IN THE DEVELOPMENT OF SPECIAL TRACTORS

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

Considered are the issues of block-modular principle of developing a special garden and forestry tractors.

Keywords: tractor, module, hinged frame

Анализ зарубежного опыта машиностроения показал, что производители широко используют принцип модульного проектирования техники и благодаря этому получают возможность создавать параметрические ряды максимально унифицированных машин и оборудования (семейства машин) различных потребительских качеств и функциональных структур, удовлетворяющих потребности предприятий и фирм различной мощности, действующих в разных отраслях промышленного производств» и социальной сфере. Каждый потребитель получает из параметрического ряда техники такой размер машины, который при эксплуатации имеет минимальные энергетические, материальные и трудовых затраты.

В настоящее время высока потребность в небольших садово-парковых и лесохозяйственных специальных тракторах класса тяги 6...14 кН. Обычно на садовых и лесохозяйственных работах применяются серийные колесные сельскохозяйственные тракторы с жесткой рамой, но они не удовлетворяют всем потребностям из-за недостаточной проходимости и маневренности при рубках ухода и на работах под пологом леса, а также своей компоновкой, исключающей установку специального садового и лесохозяйственного технологического оборудования.

Учитывая острую потребность лесного хозяйства в высоко проходимых, маневренных энергетических средствах, ведутся работы по созданию активных

полуприцепов к сельскохозяйственным тракторам класса тяги 6 -14 кН (Т-25А, ЛТЗ-55, ВТЗ-2048А, Беларусь 82.1).

Агрегатирование заключается в том, чтобы соединить серийный колесный трактор с лесохозяйственным активным полуприцепом, собранным из серийных тракторных узлов, соединенных шарнирной рамой (рисунок 1).

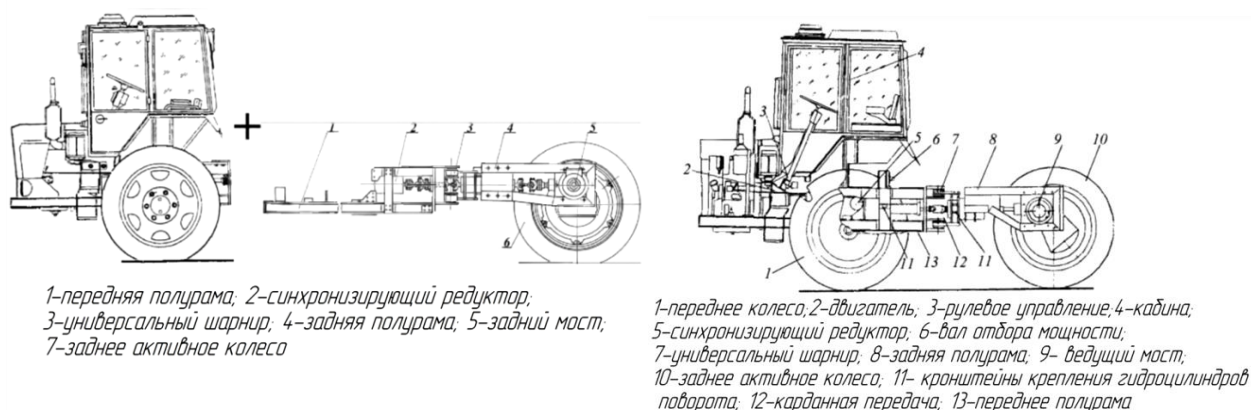


Рисунок 1 – Базовый модуль на базе перекомпанованного трактора Т-25А

В результате рама трактора будет состоять из двух полурам – передней и задней, соединенных между собой шарниром, позволяющим осуществлять поворот полурам относительно друг друга в двух плоскостях – в горизонтальной и вертикальной (поперечной).

В результате создается высоко проходимая универсальная транспортная система со свободным местом за кабиной, где можно разместить любое технологическое оборудование: гидравлический манипулятор, срезающее устройство, устройство для ландшафтной обрезки деревьев и кустарников, лесопосадочную машину дискретного типа и др. Кроме того, модуль можно оборудовать серийной гидравлической навеской для агрегатирования с навесными машинами, что позволит применять его на технологических операциях в лесных питомниках, на обработке почвы, посадке саженцев, посеве лесных семян и т.д. Причем все перечисленное технологическое оборудование является съемным, что позволит в короткий срок переоборудовать трактор для различных работ. Трактор может выполнять лесохозяйственные работы во всех типах древостоев и искусственных лесонасаждениях.

Техника блочно-модульного исполнения позволяет ее поставщику привлечь потребителя перспективой дальнейшего совершенствования оборудования, наращивания его возможности и эффективности путем оперативной замены используемых модулей на модули с более высокими технико-экономическими показателями. Иными словами, "привязать" к себе потребителя для длительных взаимовыгодных контактов.

Модульный принцип дает возможность рационально сочетать функции технологических операций в одном агрегате и совмещать их по времени.

При создании семейства машин на основе данных о потребностях в каждом типе (типоразмере) машины можно сформировать потребности в

каждом функциональном узле (блоке) одного наименования или функционального назначения. Модульный подход при проектировании рядов машин имеет следующие преимущества: повышается универсальность модулей как средства сокращения номенклатуры, снижаются затраты на проектирование и изготовление, обеспечиваются высокая серийность и, следовательно, низкая стоимость. Кроме того, специализация модулей является средством достижения высокой эффективности путем оптимального согласования и уменьшения избыточности структуры модулей.

Примеры применения перекомпонованных тракторов Т-25А и ЛТЗ-55с полуприцепом и технологическим оборудованием приведены на рисунках 2-3.

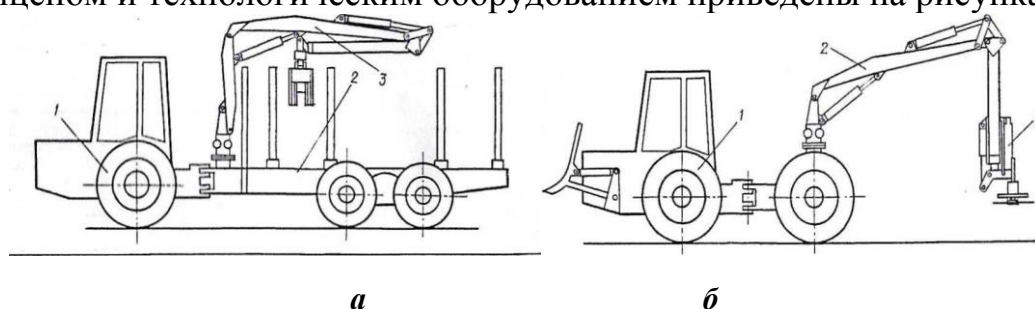


Рисунок 2 –Модуль на базе перекомпанованного трактора ЛТЗ-55: *а* – форвардер: 1– энергетический модуль; 2 – полуприцеп-сортиментовоз; 3– манипулятор ММ/МР-6.5; *б* – кусторезная машина: 1– энергетический модуль; 2– манипулятор ММЛ-40-5,4; 3– кусторезная головка

Небольшие габариты и масса базовых модулей в сочетании с высокой проходимостью и маневренностью позволяют широко применять его в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве. При работе под пологом леса трактор не повреждает подрост и корни деревьев; колеса большого диаметра с шинами низкого давления не нарушают лесной грунт; шарнирная рама позволяет проезжать между отдельнорастущими деревьями, не повреждая их.

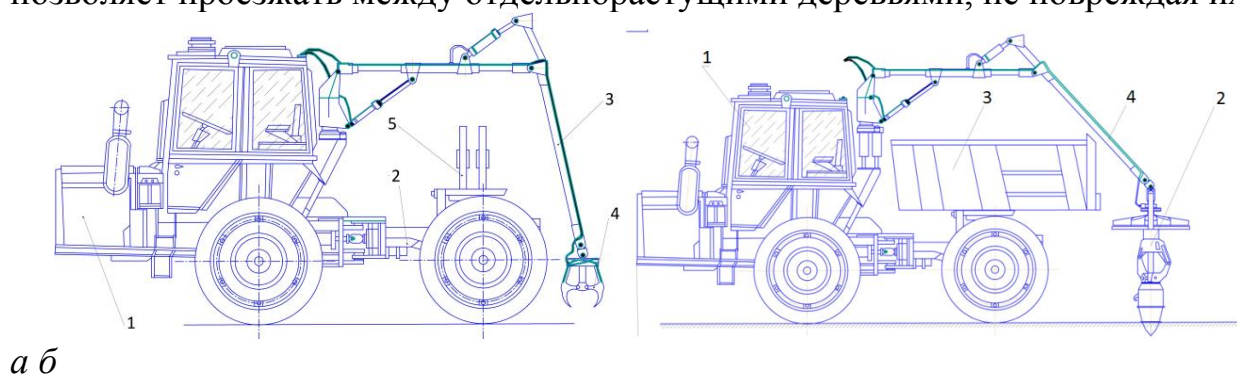


Рисунок 3 – Модуль на базе перекомпанованного трактора Т-25А: *а* – машина для рубок ухода: 1–тяговый модуль; 2 – полуприцеп; 3–кониковое зажимное устройство; 4– манипулятор с захватом для формирования пачки хлыстов или деревьев; *б* – лесопосадочная машина: 1 –тяговый модуль; 2 – лесопосадочное устройство дискретного типа; 3–кузов; 4– манипулятор

ВНИИЛМом разработан унифицированный ряд манипуляторов ММЛ (манипулятор модульный лесохозяйственный) с грузovým моментом, брутто/нетто: 44/35, 36, 38, 39, 41, 42, 43 и 25/22, 23, 24 кН·м.

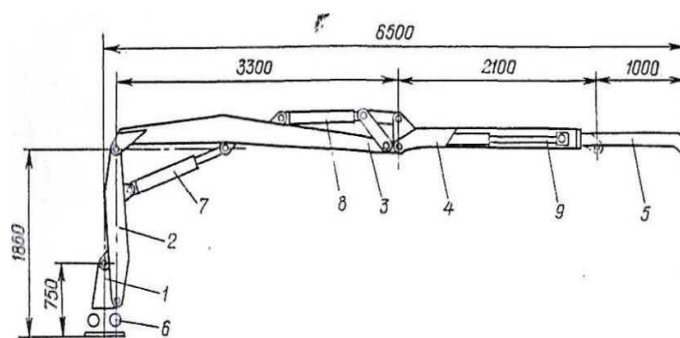


Рисунок 4 – Манипулятор модульный лесохозяйственный ММЛ-6,5 (базовая модель): 1– опорно-поворотное устройство; 2 – колонна; 3– стрела; 4– рукоять; 5 – удлинитель; 6, 7, 8, 9— гидроцилиндры

Сборка и комплектация манипуляторов осуществляются на заводе-изготовителе в зависимости от его назначения или требований потребителя. Используя разное сочетание одних и тех же элементов (модулей) - опорно-поворотного устройства, колонны, стрелы, рукояти, удлинителя и гидроцилиндров - удастся создать параметрический ряд унифицированных манипуляторов.

Высокая степень унификации снижает затраты на разработку конструкторской документации (КД) от 20 до 50 % и материальные средства на технологическую подготовку производства при выпуске манипуляторов 300-500 шт. в год не менее 10-20 %, что в денежном выражении выразится сотнями миллионов рублей.

Унифицированный ряд манипуляторов ММЛ позволит реализовать на специализированной базе и сельскохозяйственных колесных тракторах класса тяги 0,9 и 1,4.

Библиографический список

- 1 Исследование компоновки лесных колесных тракторов с шарнирной рамой конструкции ЛТА. С.Ф. Козьмин [и др.]. –СПб.: СПбЛТА, 2010. – 98 с.
- 2 Исследование компоновки лесных колесных тракторов с шарнирной рамой конструкции ЛТА / Лесные тракторы МТЗ-82Л и Т-150КЛ с колесной формулой 6х6 и их модификации: учебное пособие.[Текст] / С.Ф. Козьмин [и др.]. - СПб.: СПбЛТА, 2011.- 96 с.
- 3Проектирование и применение специальных активных полуприцепов в лесном хозяйстве: учебное пособие. С.Ф. Орлов [и др.]. - Л.: ЛТА, 1979.- 88 с.

УДК 630.3.23

Н.В. Шмарин, А.А. Карелина



АККУМУЛЯТОРНЫЕ ЭЛЕКТРОТРАКТОРЫ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
г Красноярск**

В статье представлены примеры современных моделей тракторов на электротяге, оборудованных аккумуляторной системой питания. Данная техника разрабатывается с целью снижения вредного воздействия на окружающую среду. Аккумуляторные электротракторы могут выполнять различные технологические операции в сфере садово-паркового и ландшафтного строительства.

Ключевые слова: электротрактор, экологическая безопасность

N.V. Shmarin, A.A. Karelina

BATTERY ELECTRIC TRACTOR

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The article presents examples of modern models of electric tractors equipped with a battery power system. This technique is developed to reduce harmful effects at the environment level. Rechargeable electric tractors can perform various technological operations in the field of landscape gardening and landscape construction.

Keywords: electric tractor, environmental safety

Для организации строительства и содержания внутригородских объектов озеленения и ландшафтной архитектуры требуется различная специализированная техника и оборудование. Базовой машиной для выполнения какой-либо технологической операции чаще всего является трактор.

На сегодняшний день по всему миру остро стоит вопрос экологической безопасности, а так как двигатели тракторов работают на дизельном топливе, они также являются источником загрязнения окружающей среды. Альтернативой решения этой проблемы является разработка и внедрение электрических двигателей. В последние годы это стало одним из важных направлений замещения нефтепродуктов как незаменимого компонента в промышленности и в быту. В сфере садово-паркового и ландшафтного строительства, важным является появление как можно большего количества электрифицированной техники.

Немецкая компания Fendt, озвучила планы по выпуску полностью электрического трактора e100 Vario, который представлен на рисунке 1. В

компания заявили, что первая серия машин появится на рынке Германии в первой половине 2018 года, после чего поступит в продажу и в других странах мира.

Электротрактор e100 Vario оснащен литий-ионным аккумулятором на 650 В, емкостью порядка 100 кВтч, которых хватит примерно на 5 часов непрерывной работы. Для зарядки используется либо ток напряжением 400 В и мощностью до 22 кВт подключаемый через разъем стандарта СЕЕ, либо постоянный ток от зарядной колонки [2]. Стоит добавить что за счет рекуперации энергии электродвигателя, 80% заряда батареи возмозновополнить за рекордные 40 минут. Электродвигатель трактора выдаёт мощность равную 50 кВт, (примерно 67 л.с.) которых хватит для выполнения практически любых видов работ на внутригородских зелёных территориях.



Рисунок 1 - Электротрактор e100 Vario

В России одним из первых образцов такой техники стал электротрактор, созданный на базе серийного трактора Беларус 920, представлен на рисунке 2, в который был установлен электродвигатель мощностью 61 кВт, питаемый от литиевых аккумуляторов. Рабочее напряжение двигателя 300 В. Емкость аккумуляторов 200 амперчасов. В конструкции трактора сохранена синхронизированная коробка передач. Длительность работы после зарядки батарей - 4 часа, время зарядки - 30 минут. На крыше кабины установлены солнечные батареи,

обеспечивающие автономное питание дополнительного оборудования. Срок службы батарей определен в 1500 циклов [1].

Такой электротрактор обеспечит 5-7 кратную экономию на стоимости энергоресурсов и технического обслуживания без удорожания стоимости владения по сравнению с обычным дизельным трактором



Рисунок 2 – электротрактор Беларус 920

Из преимуществ электротракторов можно выделить абсолютную бесшумность и экологическую безопасность, отсутствие затрат на топливо, масло и другие расходные материалы, возможность переоборудования на другие источники питания, например биогаз.

Библиографический список

1. Лиотех [электронный ресурс]: //Режим доступа: [\[http://www.liotech.ru/sectornews\]](http://www.liotech.ru/sectornews). - Загл. с экрана.
2. Fendt News [электронный ресурс]: //Режим доступа: [\[https://www.fendt.com/ru/fendt-e100-vario.html\]](https://www.fendt.com/ru/fendt-e100-vario.html). - Загл. с экрана.
3. Электротрактор [электронный ресурс]: //Режим доступа: [\[https://motocarrello.ru/drugie.html\]](https://motocarrello.ru/drugie.html). - Загл. с экрана.

УДК 624(075.32)

Р.А. Болдырев, И. В. Кухар



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРЕЗКИ КУСТАРНИКОВ НА БАЗЕ ТРАКТОРА

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
г Красноярск

Предлагается конструкция оборудования, предназначенного для обрезки кустарников живой изгороди на базе самоходного шасси ВТЗ 30-СШ.

Ключевые слова: кусторез, уход за кустарниками, живая изгородь, садовые ножницы.

R. A. Boldyrev, I.V. Kukhar

EQUIPMENT FOR TRIMMING THE SHRUBS ON THE BASIS OF TRACTOR

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk

It is proposed to design equipment intended for cutting bushes hedges based on the self-propelled chassis of VTZ 30-SS.

Keywords: brushcutter, treatment of bushes, hedge, garden shears.

Обрезка кустарников - один из наиболее трудоемких процессов в уходе за ними. Особенно остро в это время стоит вопрос борьбы с молодой порослью, обрезки крон и уходом за живыми изгородями. Деревья обрезают, чтобы снизить их высоту, омолодить или проредить крону, удалить больные и старые ветки (омолаживающая и санитарная обрезка). Декоративные посадки, служащие элементом ландшафтного дизайна, подстригают с целью придать им необычные формы (формовочная обрезка) (рисунок 1)[1].

Во многом эффективность выполнения работ зависит от того, каким оборудованием пользуется обслуживающая организация. Обычно для этих целей используется ручной механический или моторный инструмент. В качестве примера можно привести *танговые мотосекаторы* (рисунок 2, б) используются для стрижки высоких изгородей и крон небольших деревьев без использования лестницы, *садовые ножницы* (рисунок 2, а) предназначенные для обработки кроны на высоте груди оператора. Садовые ножницы выполняют в основном фигурную стрижку [2-4].

Режущие системы выглядят как два стальных зубчатых полотна, движущихся друг относительно друга и безжалостно обкусывающих все веточки, попавшие между зубьями.

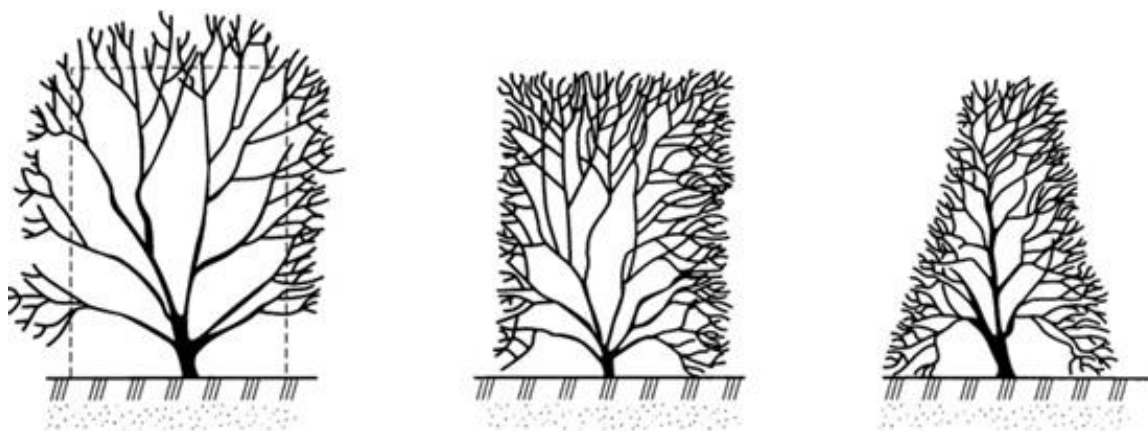


Рисунок 1 – Формовочная обрезка по заданному контуру.

На сегодняшний момент существует необходимость увеличения механизации технологических процессов ввиду больших объемов садово-парковых работ в городских зонах озеленения. Ручные работы трудоемки и требуют большого количества времени, инструмента и рабочих (рисунок 2).



Рисунок 2 – Обрезка живой изгороди: *а* – ручным кусторезом GARDENA ErgoCut 58, *б* – мотосекатором STIHL HL 95

Более эффективно использовать небольшие трактора, которые могут перемещаться вдоль ряда насаждений по дорожкам озеленительных зон [5].

Для повышения производительности и облегчения труда предлагается машина для обрезки кустарников на базе ВТЗ 30-СШ (рисунок 3).

Выбор данной базовой модели обусловлен сравнительно не большими габаритами, что важно в условиях парков и скверов.

Машина представляет собой шарнирно-сочлененный манипулятор, установленный в передней части трактора (грузовая платформа при этом демонтируется). Манипулятор состоит из колонны, стрелы и рукояти. Колонна portalного типа, крепится к раме трактора на четырех точках, поворачивается относительно своей оси.

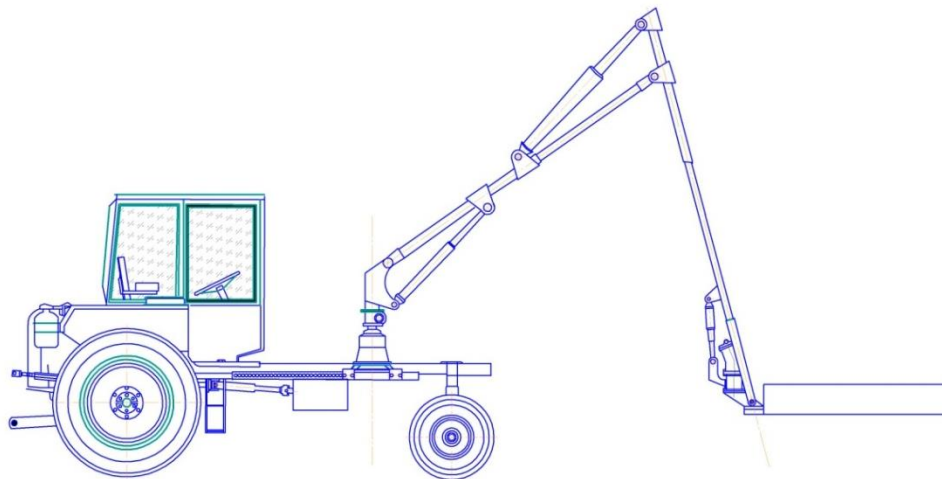


Рисунок 3 – Машина для обрезки кустарников на базе ВТЗ 30-СШ

Режущий аппарат сегментный, с приводом от аксиально-поршневого гидромотора 310.12. Этот гидромотор имеет номинальную мощность 9.28 кВт, что достаточно, при ширине захвата 1.2м. Аксиально-поршневой гидронасос 310.12 устанавливается под рамой трактора и приводится в движение через карданный вал. Гидросистема трактора подлежит модернизации, а именно замене насоса НШ-10 ЗЛ на насос большей мощности НШ-32 УК-3. Также, дополнительно устанавливается односекционный гидрораспределитель, для управления поворотным цилиндром манипулятора.

Поворотное на 90° режущее устройство может проводить как вертикальную (подстригается боковая поверхность кустарника) и горизонтальную обрезку (стрижка верхней поверхности).

Данная машина позволяет проводить формовочные обрезки живых изгородей по заданному контуру.

Библиографический список

1. Кухар И.В. Машины и оборудование для природообустройства и защиты окружающей среды: Курс лекций. Часть 1. Общее устройство машин и оборудования для природообустройства и защиты окружающей среды. [Текст] / И.В. Кухар, А.И. Карнаухов, С.Н. Орловский. — Красноярск : СибГТУ, 2011. — 316 с
2. Теодоронский, В.С. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры. [Текст] / В.С. Теодоронский, Е.Д. Сабо, В.А. Фролова. — Москва: «Академия», 2008. — 223 с.
3. Епифанцев В.А., Кухар И.В. Основные правила работы современного моторизованного оборудования для обрезки веток и кроны деревьев и

кустарников. // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. 27-28.10.2013. Всерос. науч.-практ. конф. Красноярск: СибГТУ. 2013. с.160-162.

4. Янчиев К.В., Кухар И.В. Современное оборудование для обрезки веток деревьев и кустарников. // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Всерос. науч.-практ. конф. (с межд.участием) сборник статей студентов, аспирантов и молодых ученых. т.1. Красноярск: СибГТУ. 2014. с.167-171.

5. Мороз А.С., Кухар И.В. Оборудование для обрезки кустарников на базе трактора. Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Всерос. науч.-практ. конф. (с межд.участием). сборник статей студентов, аспирантов и молодых ученых. т.1. г. Красноярск, изд. СибГТУ. 2017 г. с.108-111.

УДК 630.3.23

С.Д. Вайнбергер, И.В.Кухар

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИАЛЬНЫХ САДОВЫХ И ЛЕСОПАРКОВЫХ ТРАКТОРОВ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки
и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
г Красноярск**



Рассмотрены вопросы проектирования и разработки специальных садовых и лесопарковых тракторов с шарнирно-сочлененной базой на базе трактора ЛТЗ-55.

Ключевые слова: трактор, модуль, шарнирная рама

S.D. Weinberger, I.V.Kukhar

TO THE QUESTION OF DEVELOPING A SPECIAL GARDEN AND PARK TRACTORS

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The questions of designing and developing a special garden and park tractors with articulated-solenoi base on the basis of tractor LTZ-55.

Keywords: tractor, module, hinged frame

Одна из актуальнейших задач развития механизации лесного и лесопаркового хозяйства на рубках ухода - создание и производство специальной лесной техники различных типов и размеров: трелевочных тракторов, машин для выборочной рубки и вывозки древесины из-под полога леса.

За последние 30 лет во всех лесных странах мира, кроме России,

преимущественно использовались специальные колесные тракторы с шарнирно-сочлененной рамой, колесами одинакового диаметра и широкопрофильными шинами низкого давления. Они являются также базой для различных многооперационных машин: форвардеров, процессоров, харвестеров и других специальных машин.

Отечественная лесопромышленная тяжелая гусеничная техника на базе тракторов ТДТ-55А, ТТ-4 намного уступает зарубежным колесным машинам на несплошных рубках по производительности, маневренности, удельной металлоемкости, соответствию лесоводственно-экологическим требованиям (повреждение почвенного покрова и поверхностной корневой системы оставляемых деревьев).

ВНИИЛМ проанализировал основные направления в развитии конструкций тракторов, других мобильных энергетических средств и машин для лесного хозяйства за рубежом и возможность создания аналогичной отечественной техники.

В результате были сделаны следующие выводы.

В лесном и лесопарковом хозяйстве зарубежных стран на рубках ухода используется широкий спектр машин - от пешеходных мини-тракторов типа «Железный конь» (Швеция) с двигателем мощностью 5 - 12 кВт до легких харвестеров и форвардеров мощностью 50— 60 кВт (рисунок 1).



Рисунок 1 – Легкий харвестер Вимек 403 (Швеция)

Создание небольших лесных колесных машин может быть организовано либо путем проектирования и изготовления оригинальных узлов и деталей, либо путем компоновки из узлов и деталей машин массового производства с минимальным использованием оригинальных деталей.

Первый путь позволяет в наибольшей степени удовлетворить требования потребителя к конструкции машины, сделать ее наиболее совершенной. Однако стоимость этих машин очень высока. Онежский тракторный завод уже более 15 лет работает над созданием лесных колесных тракторов оригинальной

конструкции. Но до настоящего времени так и не смог довести до производства ни одну из своих разработок из-за недостатка средств и высокой стоимости образцов.

Второй путь позволяет значительно удешевить стоимость машин. Однако созданные таким образом, они, как правило, по отдельным параметрам уступают аналогичной технике, созданной первым путем.

Следует отметить, что все наиболее известные зарубежные фирмы начинали свою деятельность с разработки лесных машин вторым путем (Тимберджек — Канада, Вимек — Швеция, Валмет — Финляндия). В дальнейшем по мере развития производства начинали появляться новые машины со специально конструируемыми для них основными узлами.

Поэтому на основе изучения отечественного производства тракторов можно сделать вывод, что на базе трактора общего назначения ЛТЗ-55 возможен наименее затратный путь создания и организации производства нужного лесному хозяйству специального лесного колесного трактора.

Были выдвинуты следующие основные технологические требования: трактор должен с наибольшей эффективностью выполнять комплекс мероприятий в лесничестве: трелевку древесины от рубок ухода, подготовку почвы и другие лесокультурные работы на вырубках с орудиями, требующими тягового усилия до 2000-2500 кг, без переоборудования с прицепами осуществлять транспортные работы. Трактор должен обладать повышенными проходимостью и маневренностью и в наименьшей степени по сравнению с отечественными тракторами наносить вред окружающей среде. В дальнейшем он должен послужить базой для многооперационных машин, оснащенных гидроманипулятором (форвардеров-сортиментовозов, валочных, валочно-сучкорезно-раскряжечных машин).

Трактор (рисунок 2) состоит из переднего (энергетического) и заднего (технологического) модулей, соединенных универсальным вертикально-горизонтальным шарниром, двумя гидроцилиндрами поворота и карданным валом.

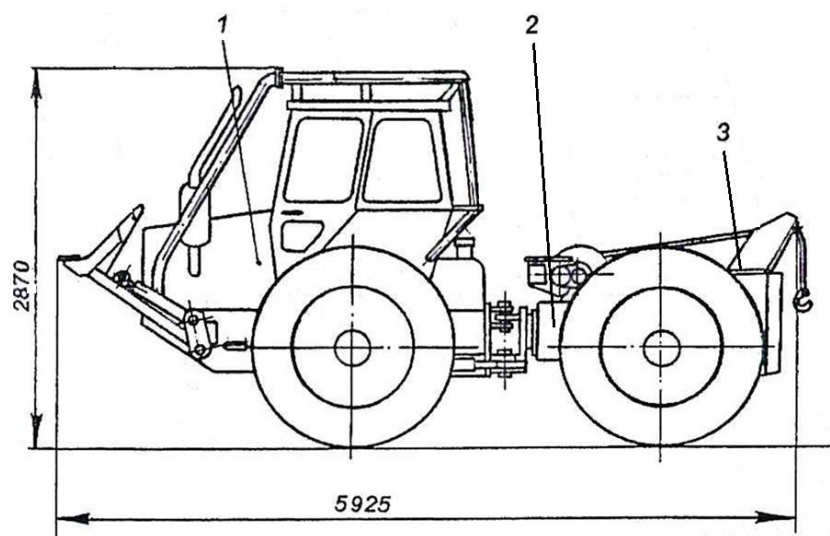


Рисунок 2 – Машина на базе перекомпанованного трактора ЛТЗ-55: 1– энергетический модуль; 2– активный полуприцеп; 3–технологическое оборудование

Энергетический, модуль представляет собой специальную комплектацию трактора ЛТЗ-55 без переднего моста, а технологический — задний мост трактора ЛТЗ-55 (без коробки передач) с бортовыми редукторами. Привод заднего моста осуществляется от синхронного ВОМ энергетического модуля с помощью карданной передачи и сдвоенного карданного шарнира.

Передний и задний мосты — ведущие, введение в действие заднего моста осуществляется рычагом включения синхронного ВОМ. На тракторе установлены четыре колеса одинакового размера с шинами низкого давления. По требованию покупателя могут быть использованы шины 16.9R30 с шириной протектора 390 мм или широкопрофильные 21.3R24 (от трактора Т-150К) шириной 600 мм.

Вертикальный шарнир и гидрообъемное двухконтурное рулевое управление обеспечивают «излом» шарнирно-сочлененной рамы вокруг вертикального шарнира при повороте трактора на $\pm 45^\circ$.

Горизонтальный шарнир позволяет колесам приспосабливаться к рельефу, не терять сцепления с грунтом при переезде одним колесом через препятствия высотой до 400 мм, разгружает раму от дополнительных скручивающих усилий.

На заднем мосту могут устанавливаться серийная задняя навеска трактора ЛТЗ-55 для агрегатирования с плугами и другими орудиями, вал отбора мощности с гидроприводом либо трелевочный щит и лебёдка. На технологической площадке (позади кабины) можно также монтировать емкость для воды или растворов объемом до 3 м³, противопожарное оборудование.

Трелевочная лебёдка с тяговым усилием 2,5-3 т приводится во вращение аксиально-поршневым мотором 310.2.56.0. Трелевочный щит неподвижно прикреплен с помощью четырех пальцев к заднему мосту трактора, при необходимости установки задней навески он легко снимается.

Впереди трактора на специальной навеске установлен толкатель для штабелевки древесины. С его помощью можно очищать волокна от порубочных остатков, подъездные пути — от снега и выполнять другие легкие бульдозерные работы. Привод технологического оборудования осуществляется от специального насоса НШ-50, прикрепленного к боковому валу отбора мощности трактора.

В отличие от базовой модели (сельскохозяйственного трактора) трактор комплектуется устройствами, облегчающими работу зимой. Головки цилиндров оснащены штифтовыми свечами накаливания, обеспечивающими легкий запуск двигателя при низких температурах. В картер двигателя вмонтирован ТЭН для разогрева масла и установлена розетка для его включения в сеть переменного тока 220 В. Кабина обогревается с помощью радиатора, включенного в

масляную систему двигателя, что гораздо эффективнее системы, имеющейся на базовом тракторе.

Высокая степень унификации с трактором массового производства обуславливает относительную дешевизну трактора. А воли принять во внимание, что для эксплуатации импортных тракторов требуются специальные дорогостоящие сорта масел, отсутствующие на потребительском рынке большинства наших регионов, то выгода от применения отечественного трактора становится еще более очевидной.

Испытания экспериментального и опытного образцов трактора, несмотря на ряд недостатков (они в процессе отработки выявлялись и устранялись), показали достаточно высокую эффективность его использования. На трелевке от рубок ухода благодаря высокой маневренности, проходимости, скоростным качествам дневная выработка превышала установленные нормы для тракторов «Беларусь», ТДТ-55А на 20-30 %, затраты труда на заготовке древесины сократились на 20 %, а расход дизельного топлива на 1 м³ стрелеванной древесины — на 35 %. Благодаря низкому удельному давлению на грунт даже на участках с относительно переувлажненными почвами в большинстве условий произрастания трактор не перерезал лесную подстилку, а лишь придавливал ее, образуя колею глубиной 5—10 см. В этих условиях гусеничный трактор за первый проход разрушал надпочвенный покров, а в последующие образовывал колею глубиной до 40 см. Сельскохозяйственные же тракторы «Беларусь», Т-40А, ЛТЗ-55 на таких участках вообще не применялись.

Сравнительные испытания тракторов перекомпанового ЛТЗ-55, МТЗ-82 и ЛХТ-55 в агрегате с опытным плугом ПЛУ-0,4 (конструкция С.-ПбНИИЛХа) на создании и подновлении противопожарных лесных полос. Плуг двухотвальный, оснащен черенковым ножом для разрезания пласта, глубина образуемой борозды (канавы) — до 0,4 м, ширина минерализованной полосы — до 2,5 м. Тракторы ЛХТ-55 и ТЛ-55 успешно обеспечивали технологический процесс, МТЗ-82 работал с плугом лишь при глубине борозды до 30 см, а на захламленных участках, там, где толкателем надо было расчищать путь от поваленных деревьев и валежника, вообще не мог работать. В то же время благодаря более высокой транспортной скорости и маневренности средняя сменная производительность у опытного трактора оказалась на 54 % больше, чем у ЛХТ-55, а прямые эксплуатационные затраты на создание и ремонт минерализованных лесных полос уменьшились.

Библиографический список

- 1 Исследование компоновки лесных колесных тракторов с шарнирной рамой конструкции ЛТА. [Текст] / С.Ф. Козьмин [и др.]. – СПб.: СПбЛТА, 2010. – 98 с.
- 2 Проектирование и применение специальных активных полуприцепов в лесном хозяйстве: учебное пособие. [Текст] / С.Ф. Орлов [и др.]. - Л.: ЛТА, 1979.- 88 с.

3 Исследование компоновки лесных колесных тракторов с шарнирной рамой конструкции ЛТА / Лесные тракторы МТЗ-82Л и Т-150КЛ с колесной формулой 6х6 и их модификации: учебное пособие. [Текст] / С.Ф. Козьмин [и др.]. - СПб.: СПбГЛТА, 2011.- 96 с.

4 Матвеев С.И., Сироткин П.В., Шаталов В.Г., Довжик В.Л. Новый лесохозяйственный колесный трактор ТЛ-55. // Лесное хозяйство. - 1998. - № 5. С.41-43.

УДК 630.3.23

И. В. Кухар

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОРОГ И ПЛОЩАДОК В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
гКрасноярск**

Предлагается обзор типов и конструкция оборудования, предназначенного для очистки площадок, дорожек и проезжей части в зимнее время от снега и наледи.

Ключевые слова: снегоочиститель, газоструйная установка, шнек, машина.

I.V. Kukhar

MACHINES AND EQUIPMENT FOR CLEANING ROADS AND GROUNDS IN WINTER

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

An overview of the types and design of equipment intended for cleaning grounds, walkways and driveway in the winter from snow and ice.

Keywords: snow blower, gas-jet setup, screw, machine

Снежный покров может образоваться либо из снежных осадков, либо из снежных заносов. Структура и свойства снега в обоих случаях неодинаковы. Снег, выпадающий на дорогу, образует рыхлый снежный покров плотностью не более 0,15-0,20 г/см³. Толщина покрова за один снегопад не превышает 20-25 см. При снежных заносах образуется очень плотный снежный покров, который с течением времени может достигнуть толщины в несколько метров и плотности, превышающей 0,5-0,6 г/см³.

Уборка снега является неотъемлемой операцией по уходу за парками, скверами, площадями, дорогами в зимнее время и осуществляется путем

сгребания его к обочине или перекидыванием за пределы расчищаемой площади. Образующиеся на поверхности снежно-ледяные отложения приводят к снижению скорости движения и опасности получения увечий и травм пешеходами. Сроки уборки ограничены, поскольку снег уплотняется транспортом и пешеходами, образуя опасную ледяную корку.

Машины для уборки снега и наледи – снегоочистители, взаимодействуют со снегом и снабжаются рабочими органами пассивного или активного типа.

Снегоочиститель – самоходная машина или навесное оборудование (может устанавливаться на передней или задней части машины-носителя), имеющее шнекороторные, роторные или фрезерные агрегаты, предназначенные для удаления снега. ГОСТ 15840-70 определяет несколько видов подобного оборудования.

Для зимнего содержания дороги площадей, используются специальные машины: плужно-щеточные и роторные снегоочистители, снегопогрузчики, распределения минеральных и химических материалов и реагентов по проезжей части, машины с газоструйными установками. В качестве базы могут использоваться: серийные автомобили, машины на специальном или универсальном шасси, колесные трактора (для больших площадей и широких проездов), минитрактора, мотоблоки и самоходные пешеходные базы (для узких дорожек и небольших участков скверов и парков). Оборудование может размещаться на базе машин, передней или задней навеске, на прицепе или полуприцепе.

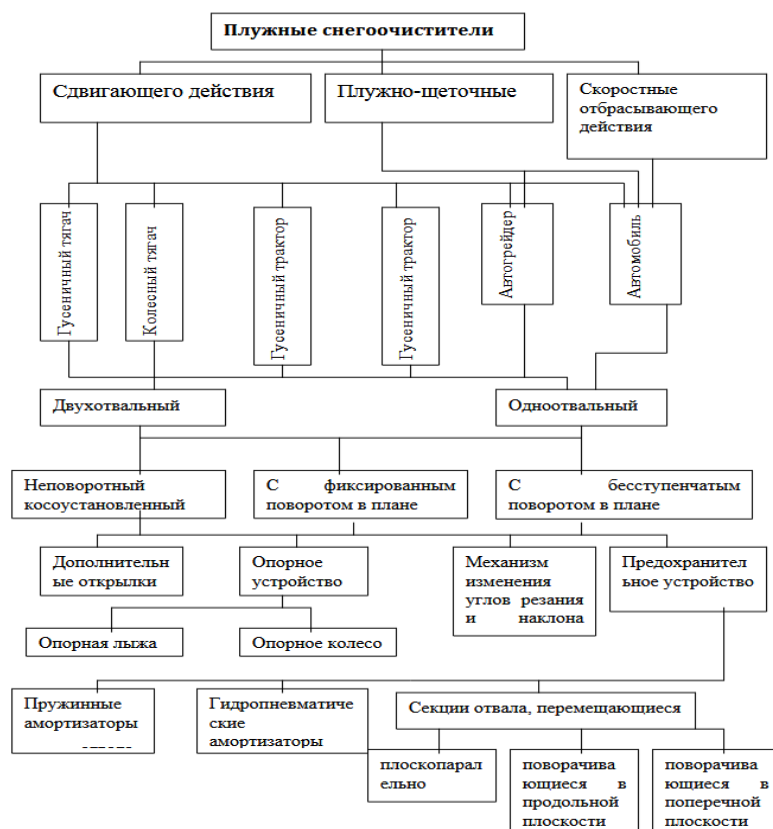


Рисунок 1 – Классификация плужных снегоочистителей

Плужно-щеточные снегоочистители. Они предназначены для сгребания и сметания свежеснегавшего снега. Плужно-щеточное оборудование монтируется на автомобилях и колесных тракторах. Основные рабочие органы этих машин: отвал, установленный спереди базового шасси, и цилиндрическая щетка, расположенная между передним и задним мостами базового шасси. При движении снегоочистителя снег сгребается в сторону отвалом, а оставшийся наиболее уплотненный слой снега сметается щеткой. Такие снегоочистители могут быть тихоходными и скоростными. В последнем случае устанавливается отвал с возрастающей от центра к краю высотой, позволяющей отбрасывать снег в сторону на расстояние 6—8 м.

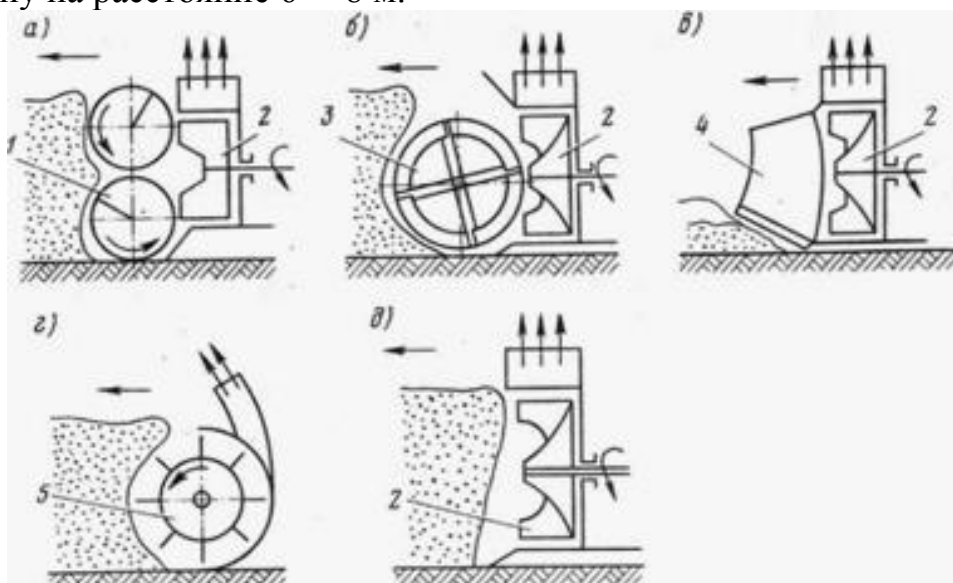


Рисунок 2 – Типы рабочих органов роторных снегоочистителей: а – шнеко-роторный; б – фрезерно-роторный; в – плужно-роторный; г – фрезерный; д – роторный; 1 – шнек; 2 – ротор; 3 – фреза ленточная; 4 – плуг; 5 – фрезерный барабан. Горизонтальной стрелкой показано направление движения снегоочистителя.

Плужные снегоочистители разделяются на одноотвальные, отбрасывающие снег на одну сторону, и двухотвальные, которые могут отбрасывать снег на одну или обе стороны по отношению к направлению движения. При регулярной очистке территорий от свежеснегавшего снега наиболее часто используются плужно-щеточные снегоочистители на базе серийных или адаптированных автомобильных шасси, сдвигающие основную массу снега плугом с проезжей части в сторону обочины и очищающие покрытие от его остатков толщиной до 15 мм щеткой.

Роторные снегоочистители. Они используются при переброске свежеснегавшего и слежавшегося снега в сторону или погрузке в транспортные средства из снежных валов и куч, образованных после работы плужно-щеточных снегоочистителей. При этом роторным снегоочистителем отрывают слои снега от массива режущими органами, транспортируют его в метатель и отбрасывают в сторону или по направляющему патрубку (аппарату) в

транспортное средство. Следовательно, в отличие от плужного снегоочистителя, который выбрасывает снег за счет движения машины вперед, в роторном снегоочистителе используется для этой цели вращающийся рабочий орган. Конструкция и типы этих машин достаточно разнообразны.

На снегоочистке дорог наибольшее распространение получили шнеко-роторные и фрезерно-роторные снегоочистители.

Газоструйная установка предназначена для быстрой очистки дорожного полотна с твердым покрытием от снега и гололёда. Авиационный двигатель размещается на шасси грузовика или трактора. Пушка АГУ разделена надвое, так называемые газоводы расположены спереди снизу, по обе стороны базы. Выходные насадки эжекторов, помещённые именно таким образом, позволяют наиболее эффективно использовать кинематическую дальнобойность струй и снизить необходимую температуру потока.

Преимущества газоструйных снегоочистителей перед плужными или плужно-щеточными следующие; большая ширина захвата за один проход, высокая скорость очистки и, как следствие, большая производительность, возможность удалять снежно-ледяные накатывы и гололед. Данные аэродромной службы и отдельные исследования показывают, что газоструйные снегоочистители, особенно с газотурбинными двигателями, значительно экономичнее плужно-щеточных машин, особенно при удалении снега слоем до 30 см.

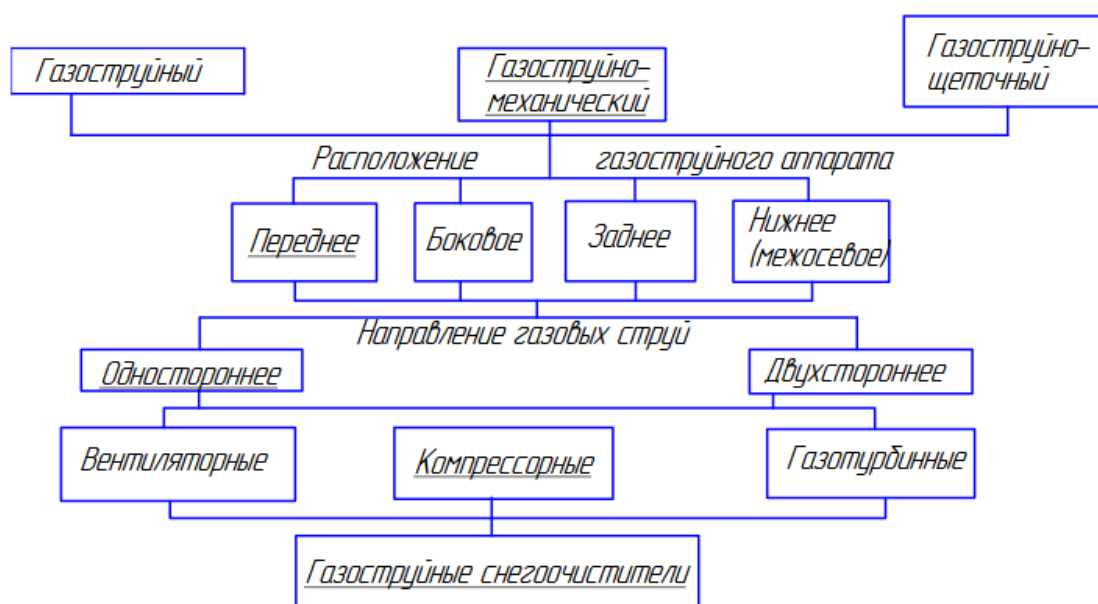


Рисунок 3 – Классификация газоструйных снегоочистителей

Анализ литературных источников показывает, что получили распространение снегоочистители плужного, щеточного и роторного типа. Роторные снегоочистители обеспечивают отбрасывание снега на значительные расстояния от расчищаемой площади, и при их применении не требуется транспортных средств.

Погодные условия, характеристики снежного покрова, величина расчищаемой площади – все эти факторы должны быть проанализированы при принятии решения о выборе снегоуборочного оборудования. Важно хорошо себе представлять, как и в каких условиях должна использоваться снегоуборочная техника каждого вида, потому что при правильном использовании она будет работать с высокой производительностью и экономической эффективностью.

Библиографический список

1. Журнал «Основные средства» [Электронный ресурс]. Режим доступа :<https://os1.ru/article/4421-smennoe-navesnoe-snegouborochnoe-oborudovanie-dlya-spetstehniki-bortsy-s-organizovannoy-snejnoy-prestupnostyu>
2. ООО «Техмаш» [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://tehmash45.ru/product/obslugivanie-dorog/>
3. Доценко, А. И. Машины и оборудование природообустройства и охраны окружающей среды города. [Текст] / А. И. Доценко, В. А. Зотов. — М. : Высшая школа, 2007. — 519 с.
4. Гуцелюк, Н.А. Механизация работ в городском зеленом строительстве. [Текст] / Н.А.Гуцелюк, В.А. Зотов.— М: Стройиздат. 1988. — 287 с.
5. Зотов, В.А. Машины для городских озеленительных хозяйств. [Текст] / В.А. Зотов.— М: Машиностроение. 1978. — 203 с.
6. Механизация зеленого хозяйства. Справочник. [Текст] / В.А. Зотов [и др]. — М: Стройиздат. 1985. — 440 с.

УДК 631.544.72

С. Г. Востриков, Д.В. Черник

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ САДОВО-ПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИ СБОРЕ КОРЫ ВО ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
гКрасноярск**



В статье представлены усовершенствование окорочного оборудования для окорки круглых лесоматериалов в условиях действующих предприятий лесного комплекса РФ. При окорке древесины данным оборудованием, кора является мульчей, применяемой в садово – парковом строительстве. Проведен анализ, указаны достоинства и недостатки. Предложено конструктивное решение.

Ключевые слова: Мульча, окорка древесины, ландшафтный дизайн

EQUIPMENT FOR GARDEN AND PARK CONSTRUCTION AND FORESTRY.

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article presents the improvement of debarking equipment for debarking round timber in the conditions of the existing enterprises of the forestry complex of the Russian Federation. The analysis is carried out, advantages and disadvantages are indicated. A constructive solution is proposed. When barking wood with this equipment, the bark is a mulch for garden and park construction.

Keywords: mulch, debarking of wood, landscape design.

Мульчирование — это агротехнический приём, который заключается в покрытии почвы слоем органического или неорганического материала. Эту процедуру проводят как в теплицах, так и на открытом грунте. Мульчирование позволяет создать благоприятные условия для развития культур, а также повысить эстетическую привлекательность участка. Сегодня этим приёмом пользуются многие огородники и садоводы. И именно использование мульчи из коры имеет определённые достоинства сравнительно с применением других материалов.[1]

Из различных способов окорения древесины, для получения мульчи в промышленных масштабах, и отвечающая требованиям для садово-паркового строительства, подходящих способов единицы. Самый простой и эффективный метод получения мульчи, это сбор лиственной коры в процессе окорения. Мульча из лиственной коры пользуется большим спросом у строителей в ландшафтном дизайне, так как этот материал очень длительный срок не подвергается заплесневению, гниению, и в нем нет паразитов. Один из самых распространённых и актуальных способов окорения древесины в РФ, требует модернизации в гидросистеме, а так же в сборе и отсортировке снятой коры. Так как данное оборудование при эксплуатации в зимний период времени, тем более в сибирских условиях, не соответствует своим техническим данным. Сбор и отсортировка коры во время окорения древесины позволит сократить затраты на изготовление мульчи, на многих предприятиях решиться вопрос с вывозом мусора, ведь не многие предприятия используют отработанный материал с пользой.

Для осуществления сбора и отсортировки коры, потребуется установить под окоряющий элемент станка отсеивающий элемент, им может быть натянутая сетка Рабица. С помощью этой сетки мы сможем отсеять пыль и мелку фракцию коры. Идеальная фракция коры для мульчи в ландшафтном дизайне 8-15 см, все что меньше - подойдёт только для цветочных насаждений.

Существующие способы окорки лесоматериалов различаются по характеру воздействия на кору с целью ее удаления. Полное или частичное удаление коры с поверхности лесоматериалов может осуществляться следующими способами: механическим воздействием, воздействием струи жидкости или газа; воздействием химикатов, разрушающих сцепление коры с древесиной, а также при использовании электрогидравлического эффекта. В

результате выполнения работы проведен анализ существующих способов окорки, указаны достоинства и недостатки существующих технологических процессов удаления коры, разработан усовершенствованный окорочный механизм. Суть усовершенствования сводится к разработке маслостанции станка. Маслостанция, в отличие от базовой конструкции, оснащена шестеренным маслонасосом, менее требовательным к параметрам вязкости рабочей жидкости и степени ее очистки. Кроме того, бак маслостанции оснащен электроподогревом, что позволит работать станку в неотапливаемых цехах и на открытых площадках предприятий.[2]

Приводом станков называют совокупность механизмов, включая и электродвигатель, передающих движение рабочему органу. В зависимости от назначения передаваемых движений различают приводы механизмов резания (главного движения), приводы механизмов подачи (движения подачи) и приводы вспомогательных механизмов (вспомогательных движений). По виду регулирования скорости передаваемого движения приводы могут быть нерегулируемые, т. е. с постоянной скоростью передаваемого движения, ступенчатого регулирования, т. е. передающие в определенных пределах ограниченное число скоростей, и бесступенчатые, позволяющие в заданных пределах плавно регулировать скорость.

При создании высококачественной и экономичной конструкции станков правильный выбор привода имеет существенное значение. Основные характеристики приводов приведены в таблице 1.

В деревообрабатывающих станках для вращательного или возвратно-поступательного движения применяются гидравлические передачи, обладающие рядом преимуществ в сравнении с другими видами передач: бесступенчатость регулирования; самосмазываемость трущихся деталей; автоматическое предохранение механизмов станка от перегрузки; возможность устанавливать в любом удобном месте; простота передающих устройств (трубопроводы); возможность развивать значительные тяговые усилия; простота автоматизации работы механизмов; простота и удобство управления; возможность применения стандартных узлов и элементов и др.[3]

К числу недостатков гидравлических передач относятся: потери на трение в трубопроводах; утечка рабочей жидкости; изменение скорости движения рабочих органов при изменении температуры, вязкости и сжимаемости жидкости; проникновение воздуха в жидкость, ухудшающее характеристику работы гидросистемы. Эти недостатки не столь велики, чтобы существенно ограничивать применение гидравлических приводов в станках.[4]

Таблица 1 – Характеристика приводов станка

Свойства и достоинства	Приводы			Механические передачи	
	Электрический	Гидравлический	Пневматический	Трением	Зацеплением
Централизованное электроснабжение	+	-	+	-	-
Простота передачи энергии на значительное расстояние	+	-	-	-	-
Легко осуществимое аккумулирование энергии	-	-	+	-	-
Ступенчатое регулирование скорости в широком диапазоне	+	-	-	+	+
Бесступенчатое регулирование скорости в широком диапазоне	+	+	-	+	-
Точное сохранение передаточного числа	-	-	-	-	+
Достижимые высокие скорости вращения	+	-	+	-	-
Простота исполнительного механизма для прямолинейного движения	-	+	+	+	+
Независимость действия от температуры окружающей среды	+	-	+	-	+
Сравнительно большие практически достижимые давления на рабочие органы	-	+	-	-	+
Легко осуществимое управление, в том числе дистанционное	+	-	-	-	-

Для выбора рабочей жидкости и гидроагрегатов необходимо знать граничные температуры окружающего воздуха, которые зависят от климатической зоны эксплуатации гидропривода. Граничными температурами можно задаваться на основе следующих рекомендаций:

Крайний Север и Якутия	- 50 - +30 °С;
Западная и Восточная Сибирь	- 40 - +30 °С;
Южные районы страны	- 20 - +40 °С.

Принимаем:

-летом МГ30 (заменитель ИС-30)

-зимой ВМГЗ (заменитель веретенное АУ)

Библиографический список

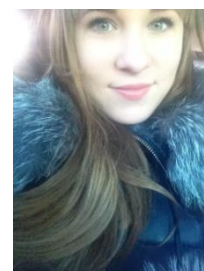
1. Моя дача: www.maja-dacha.ru
2. Пигильдин, Н.Ф. Окорка лесоматериалов / Н.Ф. Пигильдин // Лесная промышленность. – Москва, – 1982.
3. Симонов, М. Н. Состояние и тенденции развития окорочного оборудования / М. Н. Симонов, Н.Ф. Пигильдин // Станкостроение, Москва, – 1977, – С. 1.
4. Симонов М. Н. Механизация окорки лесоматериалов / М.Н. Симонов // Лесная промышленность. Москва, – 1984.

УДК 630

С.Н. Мартыновская, А.Р. Шакуро

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки
и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
гКрасноярск**



В данной статье речь пойдет о различных материалах для машин и оборудования лесного хозяйства, и о негативных экологических эффектах материалов

Ключевые слова: экосистема, ecological and hygienic characteristics of the material

S.N. Martynovsky, A.R. Shakuro

ENVIRONMENTAL ASPECT OF MATERIALS FOR MACHINERY AND FOREST EQUIPMENT

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

This article will deal with different materials for forestry machinery and equipment, and negative environmental effects of materials

Keywords: machinery, materials, timberharvesting

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Основой повышения производительности труда в лесном хозяйстве является комплексная механизация всех трудоемких технологических процессов, которая достигается использованием системы машин, взаимно увязанных по своим технико-экономическим и технологическим показателям, обеспечивающих последовательное выполнение основных и дополнительных

операций всего технологического цикла. Повышение эффективности использования лесных ресурсов предусматривает разработку новых, более совершенных материалов и применение средств механизации на всех операциях. В настоящее время благодаря механизации основных трудоемких процессов в садово-парковом строительстве выполнение многих операций по массовому озеленению городских территорий, уходу за насаждениями и выращиванию цветов переводится на промышленную основу.

Обеспечение экологической безопасности является одной из важнейших составных частей экологии человека. В настоящее время актуальность данной проблемы возросла из-за интенсивного внедрения малоизученных материалов, содержащих различные химические добавки, нередко в виде промышленных отходов, что делает жилую среду экологически опасной для человека. При экологической оценке учитывается влияние не только самого материала, но и процессов, сопровождающих его по жизненному циклу — от добычи сырья для его изготовления, до уничтожения, захоронения или, что более предпочтительно, повторного его использования для изготовления новых материалов. Это позволяет «замкнуть» жизненный цикл материала и решить экологические задачи — сократить количество отходов и обеспечить ресурсосбережение. Экологическая безопасность материалов рассматривается и оценивается не по принципу «здесь и сейчас», а «везде и всегда» [2].

К негативным экологическим эффектам по жизненному циклу материала относят: истощение ресурсов; загрязнение атмосферы; загрязнение водной среды; уничтожение почвенного покрова; изменение ландшафта; возникновение техногенных ландшафтов; опасное шумовое загрязнение; образование отходов; нарушение природного равновесия в экосистеме и т.д.

Производство большинства строительных материалов использует большое количество энергии, источников которой становится с каждым разом меньше, это способствует увеличению выбросов двуокиси углерода в атмосферу. Повторное использование материалов или их обработка, при условии, что это энергоэффективно, способствует экономии сырья и энергии.

Поэтому, чтобы подчеркнуть хорошее качество материала или изделия, применяют термин «экологически чистый», не задумываясь о том, что материал может быть и грязный. То, что подразумевают под этим термином, в действительности является эколого-гигиенической характеристикой материала. В основу такой оценки положено наличие или отсутствие вредного воздействия материала на человека. К веществам, опасным для человека, относятся металлы: хром, свинец, ртуть, кадмий и др. Они могут находиться в виде солей и других соединений в красках, цементе и особенно в материалах, производство которых налажено из отходов. Такие отходы как каменные материалы, железобетон, дерево, металлы, стекло возможно повторно использовать как без переработки, так и с применением способов переработки. Такие материалы синтетические, химические отходы, бумага, картон, остатки тары, упаковки и т.д. возможно повторно использовать после их переработки.

Опасными могут быть как конструкционные материалы, так и отделочные материалы. Если конструкционные материалы не высшего экологического качества, то это влияет на здоровье человека.

Конструкционные материалы – это прежде всего различные бетонные изделия, лакокрасочные материалы, материалы, содержащие синтетические смолы, изделия из пластмасс и покрытия, изготавливаемые из различных сухих смесей [1].

Одним из самых популярных материалов является древесина, которая используется практически везде. Это материал, который лучше всего подходит для рециркуляции. Разборка дома из дерева и других деревянных конструкций является относительно простой. Отходы этого материала также годятся для повторного использования и просты в утилизации. В производстве древесных материалов - плит, конструкций, большое значение, с точки зрения экологии, является использование отходов древесины или сертифицированного дерева из специальных насаждений.

Производство кирпича, хотя он является материалом вполне натурального происхождения, потребляет много энергии, поэтому отбор подходящих, целых кирпичей и их использование приветствуется с точки зрения экологии. Обычно такое решение вдвое дешевле, чем полностью новый материал. Больше всего проблем создает очистка кирпича. Несколько десятилетий назад кирпичи клались с помощью известного раствора, поэтому такие кирпичи легче чистить. Цементный раствор, используемый в наши дни, чистится намного трудней.

Еще один экологический материал - стекло. Его можно перерабатывать практически бесконечно способом переплавки. Одним из материалов, полученных в результате его обработки, является пеностекло, применяемое в тепло и гидроизоляции зданий, в утеплении пола и крыши. Получают его, объединив расплавленное стекло с пенообразующими добавками. Хороший теплоизоляционный материал можно получить из целлюлозных волокон, которые используются для производства высококачественной газетной бумаги. В производстве такого материала до 80% сырья происходит из рециркуляции. Его производство не является энергоемким.

Широко используются также изделия из переработанного пластика и других искусственных материалов. Из переработанного пластика, например, делаются некоторые элементы ограждений, дорожные столбики и т. д. Перерабатывается также один из самых популярных в строительстве искусственных материалов – ПВХ [3].

При сравнении различных аспектов влияния материала на окружающую среду важно учесть, устраняются ли повреждения, нанесенные экосистеме, а если устраняются, то в какой срок. Возможно, более целесообразно поставить вопрос о неиспользовании материала. Важную роль при оценке также играет наличие экологических, технических и экономических возможностей в стране, где материал будет использован. Общим при оценке и при выборе материала

является необходимость всегда учитывать, что увеличение объема работ, который обусловлен данным выбором, практически всегда приводит к увеличению объема проблем.

Применение метода экологической оценки материалов по жизненному циклу позволило присваивать им марку экологического качества. Такие экологические значки (этикетки, пиктограммы) ставятся на продукцию, которая отвечает требованиям безопасности для окружающей среды и человека. Наряду с экологическими марками ставятся также значки об испытании материала и о гарантиях качества. По таким пиктограммам можно увидеть критерии оценки материала. Подобные значки стали новым элементом рекламных проспектов на материалы. В проспекте на продукцию расшифровывается марка материала, который в течение всего своего жизненного цикла (от исходных материалов до вторичной переработки) соответствует критериям и требованиям по выбросам и испарениям (эмиссии), переработке отходов, а также расходу энергии и ресурсов.

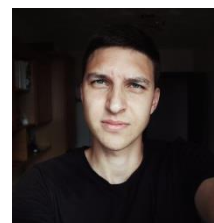
Библиографический список

1. Большеротов А.Л. Система оценки экологической безопасности строительства. / А.Л.Большеротов - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 216 с.
2. [Румянцева, Е.Е.](#) Экологическая безопасность строительных материалов, конструкций и изделий / Е.Е.Румянцева, Ю.Д.Губернский, Т.Ю.Кулакова. - М.: Университетская книга, 2005. - 200 с.
3. Хоружая, Т. А. Оценка экологической опасности. / Т. А. Хоружая — М.: «Книга сервис», 2002. — 208 с.

УДК 630

С.Н. Мартыновская, И.И. Букельманов

ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ЛЕСНОМ МАШИНОСТРОЕНИИ



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
гКрасноярск**

В данной статье речь пойдет о материалах, применяемых в лесном машиностроении, их свойствах явлениях связанных с изменением механических, физических и других свойств металлов

Ключевые слова: машиностроение, материалы, заготовка древесины

S.N. Martynovsky, I.I. Bukelmanov

APPLIED MATERIALS IN FORESTRY ENGINEERING

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

In this article we will talk about materials used in forest engineering, their properties related to changes in mechanical, physical and other properties of metals

Keywords: machinery, materials, timberharvesting

Профессионалы лесной отрасли обеспокоены складывающейся ситуацией в лесном машиностроении. В последние годы выпуск отечественной лесозаготовительной техники значительно уменьшился.

Если, например, в 2008 году в России было произведено 758 лесозаготовительных машин, то в 2012 году – только 116, а производство трелевочных тракторов в 2012 году упало по сравнению с 2012 годом почти в 8,6 раз. Если в 2008 году выпуск трелевочных тракторов составил 600 штук, то в прошлом году их произведено было всего лишь 70.

В тоже время при нынешних объемах заготовки древесины ежегодная потребность в трелевочных тракторах составляет от 1-1,5 тысячи штук. Все это свидетельствует о том, что отечественное лесное машиностроение, если не предпринять спасительных мер, как никогда близко к полному исчезновению. И это не случайно. Не видя здесь обнадеживающей реанимации, российские лесозаготовители все чаще покупают лесозаготовительную технику за рубежом, либо новую, либо бывшую в употреблении. А это вынуждает переходить на сортиментную технологию, которая, как считают некоторые специалисты, не всегда экономически оправдана [3].



Рисунок 1 –Лесозаготовительная техника [4]

Механизация в лесном хозяйстве в настоящее время направлена на повышение качества проведения лесохозяйственных работ - лесокультурных, лесозащитных, лесоводственных и др. и на снижение затрат труда и денежных средств за счет более полного и рационального использования машин и

механизмов. Применение отечественных материалов позволяет это осуществить.

Все металлы и сплавы металлов обладают определенными свойствами. Свойства металлов и сплавов разделяют на четыре группы: физические, химические, механические и технологические [1].

К физическим свойствам металлов и сплавов относятся: плотность, температура плавления, теплопроводность, тепловое расширение, удельная теплоемкость, электропроводность и способность намагничиваться.

Магнитные свойства металлов характеризуются следующими величинами: остаточной индукцией, коэрцитивной силой и магнитной проницаемостью.

Эксплуатационные свойства определяют в зависимости от условий работы изделий специальными испытаниями. Эксплуатационные качества характеризуют возможность применения металла для эксплуатации в различных условиях — стойкость к истиранию, воздействию высоких и низких температур, и так далее [2].

Совокупность явлений, связанных с изменением механических, физических и других свойств металлов в процессе пластической деформации называют деформационным упрочнением или наклепом.

Наклёп понижает плотность металла из-за нарушения порядка в размещении атомов при увеличении плотности дефектов и образовании микропор. Уменьшение плотности используют для увеличения долговечности деталей, которые при эксплуатации подвержены переменным нагрузкам. С этой целью применяют поверхностное пластическое деформирование детали с помощью обдувки дробью или обработки специальным инструментом. Наклёпанный слой стремится расшириться, встречая сопротивление со стороны ненаклёпанных участков детали. В результате в этом слое возникнут напряжения сжатия, а под ним, на большом расстоянии от поверхности, появятся напряжения растяжения. Сжимающие напряжения в поверхностном слое замедляют зарождение усталостной трещины и тем самым увеличивают долговечность деталей. Наклёпанные металлы легче корродируют и склонны к коррозионному растрескиванию.

Теплопроводность металлов обусловлена преимущественно электронами проводимости. Если концы металлического проводника поддерживать при разных температурах, то в проводнике возникнет непрерывный тепловой поток. Поток тепловой энергии переносится в чистых металлах главным образом электронами проводимости, а фононная проводимость составляет 1 – 2 %. Только в сильно загрязнённых металлах, а также в металлах и сплавах с сильно деформированной кристаллической решеткой вклад фононов в теплопроводность может составлять тот же порядок, что и электроны проводимости. Участие электронов проводимости в переносе тепловой энергии в металлах является подтверждением причины, почему металлы с высокой

удельной электропроводностью являются также хорошими проводниками тепла.

В настоящее время необходимо предпринять комплекс мер по возрождению лесного машиностроения России: это и поддержка предприятий, и стимулирование покупателей, воссоздание научно-исследовательских организаций и конструкторских бюро, подготовка кадров, внедрение новинок в производство. Настал момент, когда отечественные производители должны предложить лесной отрасли что-то прорывное новое, что позволит лесозаготовителям России составить достойную конкуренцию мировым поставщикам древесины.

Библиографический список

1. Журавлев Л.Г., Филатов И.В. Физические методы исследования металлов и сплавов. Учебное пособие для студентов металлургических специальностей / Л.Г.Журавлев, И.В.Филатов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2004 г.-157 с.
2. Походун А.И., Шарков А.В. Экспериментальные методы исследований. Измерение теплофизических величин. Учебное пособие / А.И.Походун, А.В.Шарков. – СПб.: ГУ ИТМО, 2006 г.- 87 с.
3. <http://www.umocpartner.ru>
4. Источник фото: <http://tagazavtobus.ru/amkodor/lesopromishlinnie>

УДК 712.00

А.В.Сироижко, Д.В. Черник

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
гКрасноярск**

В статье представлены общие задачи, с которыми сталкиваются разработчики и проектировщики ландшафтного дизайна и садово-паркового строительства, направленные на создание объектов озеленения городского и приусадебного назначения в программной среде автоматизированного проектирования. Городской ландшафт обладает большими запасами территорий, на месте которых можно внедрить и использовать естественные насаждения и искусственные объекты садово-паркового дизайна, которые приводят к изменению общей картины городского ландшафта и снижению общего уровня влияния биологических факторов.

Ключевые слова: организация строительства, системы автоматизированного проектирования, ландшафтная архитектура, садово-парковое строительство, САПР.

MAIN DIRECTIONS OF GARDEN AND PARK CONSTRUCTION IN LANDSCAPE DESIGN

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

The article presents general tasks faced by developers and designers of landscape design and landscape gardening aimed at creating urban and homestead landscaping facilities in the computer-aided design environment. The urban landscape possesses large reserves of territories where natural plantations and artificial objects of landscape design can be introduced and used which lead to a change in the overall picture of the urban landscape and a decrease in the overall level of influence of biological factors.

Keywords: organization of construction, computer-aided design, landscape architecture, landscape architecture building, CAD.

В садово-парковом и ландшафтном строительстве благодаря САПР возможно моделирование и прототипирование, не изменяя реальный рельеф местности и представляя будущий участок, подлежащий реконструкции или внедрению дополнительных объектов ландшафтной архитектуры как модель для работы ландшафтных дизайнеров и садово-парковых строителей.

Использование современных систем автоматизированного проектирования и моделирования в трёхмерном виде позволяет разработать проект местности, подходящей для озеленительных и строительных работ.

Программы, предназначенные для проектирования участка, позволяют возвести в виртуальном пространстве жилые здания, автомобильные дороги, можно использовать функции мощения, создания ограждений, в том числе и живых изгородей, искусственных водоёмов. Размещать в проектируемом ландшафте малые архитектурные формы (беседки, скамейки и прочее), планировать посадки.

Имеют возможность проектирования в 2D и просмотра 3D видов. Есть вариант просмотра участка в разное время суток, и в различные сезоны — зимой, летом или осенью. В качестве дополнительного инструмента, сформированы большие библиотеки растений с указанием климатической зональности, энциклопедией ухода и возможностью сделать какие-либо заметки по посадке, поливу или иным агротехническим приёмам.

Задав форму и размер участка, можно увеличить количество вертикальных и горизонтальных линий сетки, а затем, выбрав режим редактирования точек, создать рельеф. Если знаете точные высоты, их можно задать, или просто перемещать опорные точки. Все размещаемые на созданном рельефе объекты — ручьи, дома, дороги, ограждения или живые изгороди, автоматически учитывают созданный рельеф, «поднимаясь» на холмы или «ныряя» в овраги.

С использованием современных систем автоматизированного проектирования и моделирования в качестве проектных исследований и представлений значительно снизились трудозатраты на разработку проектов и проектно-сметной документации. Благодаря САПР разработчик может значительно оптимизировать свою работу и представлять проект заказчику в готовом виде в качестве трёхмерной модели с комплексом документации для ознакомления, внесения дальнейших правок или подготовки к сдаче и внедрению проекта.

Библиографический список

1. Проектирование в дизайне среды: учеб. Пособие: в 4 кн. Кн. 4 Часть первая / О.Г.Иванова, А.В. Копьёва, Т.Ю. Малышенко, О.В. Храпко; отв. ред.: А.В.Копьёва, О.Г.Иванова. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2015. – 330 с.
2. Проектирование в дизайне среды: учеб. Пособие: в 4 кн. Кн. 4 Часть вторая / А.В.Ёлкина, О.Г. Иванова, А.В. Копьёва, Т.Ю. Малышенко, О. В. Масловская, Е. И.Филоненко, О.В. Храпко; отв. ред.: А.В. Копьёва, О.Г.Иванова. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2015. – 194 с.
3. Разумовский, Юрий Вячеславович. Ландшафтное проектирование: учеб. пособие для студентов вузов / Ю. В. Разумовский, Л. М. Фурсова, В. С. Теодоронский. – М.: ФОРУМ, 2012. – 144 с.: ил.
4. Масловская О.В. Дизайн городской среды: учеб. пособие. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2013. – 146 с.
5. Проектирование в дизайне среды: учеб. пособие. Кн. 4. Часть первая / О.Г. Иванова, А.В. Копьёва, Т.Ю. Малышенко, О.В. Храпко; отв. Ред. А.В. Копьёва, О.Г. Иванова. -Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2013. – 276 с.
6. Воронова, Ольга. Ландшафтный дизайн: шаг за шагом: авторские мастер-классы / О.Воронова. – М.: Эксмо, 2011. – 304 с.: ил.
7. Теодоронский, Владимир Сергеевич. Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство. Вертикальная планировка озеленяемых территорий: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Теодоронский, Б. В. Степанов; Моск. гос. ун-т леса. – 4-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. - 100 с.: ил.
8. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rucont.ru/>.
9. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aclient.integrum.ru/>.
10. Информационный портал «Город сад» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://plant.landsiberia.ru>

УДК 669*1

С.Н.Мартыновская, Д.Н.Жданова



МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ МАШИН ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
гКрасноярск**

В данной статье рассматриваются механические свойства и характеристики материалов машин лесного хозяйства

Ключевые слова: лесное хозяйство, характеристики материалов

S.N Martynovskaya, D.N. Zhdanova

MECHANICAL CHARACTERISTICS OF MATERIALS OF FORESTRY MACHINERY MACHINES

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

In this paper, we consider the mechanical properties and characteristics of forest machinery materials

Keywords: forestry, material characteristics

В настоящее время в лесном хозяйстве эксплуатируются тракторы, технологические машины, орудия и механизмы, система машин лесхозов постоянно пополняется новыми и совершенными агрегатами. Под системой машин следует понимать совокупность машин и орудий, взаимно увязанных в технологическом процессе по технико-экономическим, эксплуатационным показателям и обеспечивающих строгую последовательность выполнения основных и дополнительных операций рабочих процессов. Рациональная система машин на лесохозяйственных работах позволяет повышать производительность, улучшать техническое обслуживание техники и текущий ремонт; обеспечивать наиболее полное соответствие лесохозяйственной техники природно-производственным условиям и повышать эффективность лесохозяйственного производства [3].

Основные тенденции, сопровождающие развитие лесного машиностроения: - увеличение производительности и мощности машин; - увеличение скоростей движения, давлений и др. показателей - повышение К.П.Д.; - уменьшение массы и габаритов; - снижение материалоемкости; - повышение надежности и долговечности; - снижение стоимости изготовления, повышение эффективности эксплуатации; - удобство и безопасность работы и

обслуживания. С этими тенденциями непосредственно связаны общие требования: - высокая производительность - высокий к.п.д. - удобство и простота сборки, разборки, обслуживания и управления - низкая стоимость изготовления и эксплуатации - надежность - долговечность и безопасность в работе - малые габариты и масса. От этих требований вытекают требования к элементам конструкции: - прочность – деталь не должна разрушаться или получать остаточные деформации под воздействием сил в течение заданного срока службы; - жесткость – упругие перемещения, возникающие в детали под воздействием сил не должны превышать заранее заданных значений; - износостойкость – износ деталей конструкции в течение заданного срока службы не должен вызывать нарушение работы; - технологичность – форму и материал детали желательно выбирать с целью обеспечения оптимальных затрат труда и времени; - безопасность – форма и размеры должны обеспечивать безопасность обслуживания при изготовлении и эксплуатации; - соответствие стандартам – форма, размеры и материал должны соответствовать действующим стандартам; - недефицитность материала – удовлетворение всех предыдущих требований на данном этапе развития производства не должно сопровождаться применением дефицитных материалов, т.к. ведет к росту стоимости [3].



Рисунок 1 - Типаж лесотранспортных машин

Металлы характеризуются физическими, химическими, механическими и технологическими свойствами. Выбор материала, техническую и

экономическую целесообразность его применения определяют эксплуатационные, технологические и стоимостные свойства. Свойства материала, которые определяют работоспособность деталей машин, аппаратуры, инструментов, называют эксплуатационными.

Работоспособность большинства деталей машин и аппаратов обеспечивает уровень механических свойств. Механические свойства характеризуют поведение материала под действием внешней нагрузки.

Работоспособность некоторых деталей машин и конструкций зависит не только от механических свойств, но и от сопротивления воздействию химически активной среды. Если такое воздействие становится значительным, то определяющим становятся физико-химические свойства материала - жаростойкость и коррозионная стойкость.

К механическим свойствам металлов и сплавов относят прочность, упругость, пластичность, твердость, вязкость, выносливость (усталость).

Для определения механических свойств металлов и сплавов испытывают стандартные образцы. Механические испытания в зависимости от характера действия нагрузки могут быть статические, при которых нагружение производится медленно и нагрузка возрастает плавно или остается постоянной длительное время, динамические, при которых нагрузка на образец возрастает мгновенно, и повторно-переменные, при которых изменяются величина и направление действия нагрузки.

Для конструктора очень важными являются прочностные характеристики металла (пределы прочности, текучести, упругости, твердости). Чем выше прочность металла, тем меньше могут быть размеры детали при той же рабочей нагрузке, тем меньше расход металла на данную машину или сооружение.

Большое значение имеют характеристики пластичности и вязкости металла. При малой пластичности и вязкости металлы становятся хрупкими и могут разрушаться в работе при случайных перегрузках, особенно при ударном приложении нагрузок, что может привести к аварии. Поэтому при заданной прочности металл должен обладать определенными значениями пластичности и вязкости [1].

Численные значения допускаемых напряжений, участвующих в расчетах по критерию прочности, определяются, в первую очередь, механическими свойствами конструкционных материалов. Расчеты по другим критериям работоспособности также необходимым образом учитывают целый ряд механических характеристик материалов.

Важнейшими свойствами материалов с точки зрения их использования при изготовлении химического оборудования являются следующие: - прочность – способность сопротивляться нагрузкам без разрушения; - упругость – способность восстанавливать первоначальные размеры и форму после снятия нагрузки; - пластичность – способность получать, не разрушаясь, значительную остаточную деформацию после снятия нагрузки; противоположное свойство называют хрупкостью; - твердость – способность

сопротивляться при местных контактных воздействиях пластической деформации или хрупкому разрушению в поверхностном слое; - выносливость – способность сопротивляться разрушению от усталости, т. е. возникновению и развитию трещин под влиянием многократно повторяющихся нагружений.

В зависимости от назначения элемента оборудования и характера нагрузок, которые он испытывает, в расчетах учитывают не все, а лишь отдельные из перечисленных механических свойств. Каждому свойству конструкционного материала соответствует определенная количественная характеристика. Численные значения таких характеристик для конкретного материала находятся по результатам специальных испытаний. Наиболее распространенным испытанием материалов является испытание их на растяжение. Оно позволяет получить количественные характеристики прочности, упругости и пластичности, которые к тому же дают достаточное точное представление о поведении материала при других видах деформации: сжатии, сдвиге, кручении и изгибе [2].

Так, использование в лесном хозяйстве систем машин, полностью исключаящих ручной труд, является основой технического развития отрасли. Система машин должна формироваться с соблюдением следующих условий: – база машин в системе должна быть по возможности однотипной, что позволит лучше организовать их техническое обслуживание и текущий ремонт; – производительность машин и оборудования в данной системе должна быть равной или кратной, и они должны быть эффективными при данном объеме производства; – машины и оборудование в системе, по конструктивным и технологическим параметрам должны соответствовать условиям эксплуатации. Исходя из этого, основной задачей механизации процессов лесохозяйственной деятельности являются экологическая совместимость машин с лесной средой и повышение экономической эффективности их использования.

Библиографический список

1. Наумов С.Б., Гиннэ С.В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: курс лекций / С.Б.Наумов, С.В.Гиннэ. – Красноярск: СибГТУ, 2006. - 256 с.
2. Смирнов С.А. Детали машин. Курс лекций / С.А.Смирнов. – М.: 2009г.-118 с.
3<https://www.belstu.by>

СОДЕРЖАНИЕ

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ

Е.В. АВДЕЕВА, Е.А. СЕЛЕНИНА АКТУАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА И ПУТИ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ.....	4
Х.Г. ЯКУБОВ НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА.....	8
Т.Б. СРОДНЫХ, Ю.М. ШИПАРЕВА СКВЕРЫ В ГОРОДАХ УРАЛА И СИБИРИ.....	14
А.К. ЛОЖКИНА, М.В. КОЧЕРГИНА К ПРОБЛЕМЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИЙ ДЕТСКИХ САДОВ В Г. ВОРОНЕЖЕ.....	17
Е.М. РУНОВА, П.С. ГНАТКОВИЧ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА БРАТСКА.....	20
Е.В. ПОТАПОВА ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ.....	24
И.Н. АЛЛАЯРОВА, А.А. РЕУТ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА SAMRANULAL. В ОЗЕЛЕНЕНИИ.....	28
О.Е. СОКОЛОВА ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ГОРОДЕ ГОРОДЕ УСОЛЬЕ-СИБИРСКОЕ.....	31
С.Д. ВАЙНБЕРГЕР, Е.В. АВДЕЕВА ЗАГАЗОВАННОСТЬ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОТРАНСПОРТА В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ.....	35
Р.А. БОЛДЫРЕВ, Е.В. АВДЕЕВА КАЛЕНДАРНЫЕ СРОКИ УХОДА ЗА НАСАЖДЕНИЯМИ ДЕТСКОГО САДА (Г. КРАСНОЯРСК).....	39
А.И. ПАНОВ, Е.В. АВДЕЕВА, К.В. ЧЕРНИКОВА, Д.В. ВОЛЫНКИН ИСТОРИЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. КРАСНОЯРСКА. ПРАЗДНИК ДРЕВОНАСАЖДЕНИЙ.....	41
Е.В. СОМОВ, А.И. НЕСМЕЛОВА РАСПРОСТРАНЕНИЕ, СОСТОЯНИЕ И СТРУКТУРА НАСАЖДЕНИЙ ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО В ОЗЕЛЕНЕНИИ УЛИЦ Г. ХАБАРОВСКА.....	44
О.Н. НОВИКОВА, М.В. ЖУКОВА К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ СТЕТИЧЕСКИ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОГО ПЕЙЗАЖА.....	47
В.А. БЕЗРУКИХ, Л.Г. МАКАРОВА ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ЗОН ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ ГОРОДОВ.....	50
Е.П. ШЛАПАК, Н.В. САЛТАН, Е.А. СВЯТКОВСКАЯ ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ НА КОЛЬСКОМ СЕВЕРЕ (НА ПРИМЕРЕ ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ ГОБУЗ "МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТНАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА ИМ. П.А. БАЯНДИНА").....	54
В.А. СОСНИНА ТОПОЛИНАЯ ПАМЯТЬ ПОКОЛЕНИЙ.....	58
Н.Д. ГАЙДЕНКО, В.Ф. ЧУМАКОВ, И.В. ЧУМАКОВ ЗАМЕЧАНИЯ О РАСАХ ЛЕЩА АВРАМИСВРАМА КРАСНОЯРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	62

ТЕХНОЛОГИИ САДОВО-ПАРКОВОГО И ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Е.В. АВДЕЕВА, И.В. КУХАР ТЕХНОЛОГИИ САДОВО-ПАРКОВОГО И ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	69
А.В. СИРОИЖКО ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ САДОВО-ПАРКОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	74
А.К. ВОЛКОВА, О.Н. БАРЫШНИКОВА ПРИМЕНЕНИЕ КРИТЕРИЕВ КОНВЕНЦИИ ЮНЕСКО ДЛЯ ОЦЕНКИ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ Г. БАРНАУЛА (НА ПРИМЕРЕ "ГОРОДА ТЕКСТИЛЬЩИКОВ").....	81
Л.И. АТКИНА, Г.В. АГАФОНОВА, Д.С. БАРАНОВ ОФОРМЛЕНИЕ САДОВ НА КРОВЛЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЛАКОВ В УСЛОВИЯХ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА.....	85
Д.В. ИЛЮЩЕНКО, Е.В. АВДЕЕВА ЭКОПАРКОВКА, КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕФИЦИТА ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ.....	87
А.Р. ШАКУРО, Д.Н. ЖДАНОВА, Е.В. АВДЕЕВА САДОВО-ПАРКОВОЕ ОСВЕЩЕНИЕ. ПОДСВЕТКА ЛАНДШАФТНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ПАРКА "МОЛОДЁЖНЫЙ" Г. КРАСНОЯРСКА.....	92
О.О. СМОЛИНА ФОРМИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ АРБОРСКУЛЬПТУРЫ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИТОМНИКАХ ДЛЯ РАСТЕНИЙ.....	96
Н.В. ШМАРИН, А.А. КАРЕЛИНА, Е.В. АВДЕЕВА МОНИТОРИНГ ГОРОДСКИХ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СКВЕРА "СКАЗОЧНЫЙ" ГОРОД КРАСНОЯРСК.....	99
А.И. КАРНАУХОВ, С.Н. ОРЛОВСКИЙ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ТРЕНИЯ ПРИ ВЫПИЛИВАНИИ ПНЕЙ.....	104
А.Д. ВАЙНБЕРГЕР, Е.В. АВДЕЕВА ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА И ШУМОВОЙ НАГРУЗКИ НА УЛИЦЕ БЕЛИНСКОГО В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ.....	108
Р.А. БОЛДЫРЕВ, Е.В. АВДЕЕВА ОБРЕЗКА КУСТАРНИКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКОГО САДА Г. КРАСНОЯРСК.....	112
О.В. ГУСЕВА, О.О. СМОЛИНА НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУСТРОЙСТВА ПАРКОВ И СКВЕРОВ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП.....	115
В.Н. КОРШУН ОБУСТРОЙСТВО РОДНИКА НА РЕКЕ ЛАЛЕТИНА СНТ "РОЕВ РУЧЕЙ", Г. КРАСНОЯРСК.....	118
Е.В. АВДЕЕВА, А.А. ИЗВЕКОВ НАТУРНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. КРАСНОЯРСКА.....	121
А.Д. СИДОРОВА, О.О. СМОЛИНА "САДЫ У ЗАЛИВА" КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПАРКОВ И СКВЕРОВ ГОРОДОВ СИБИРИ.....	124
Т.С. ГРОМОВА, Н.О. НОВИКОВА ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ.....	127

С.Н. МАРТЫНОВСКАЯ О ПРИМЕНЕНИИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЛЕСНОМ МАШИНОСТРОЕНИИ.....	129
--	-----

ОРУДОВАНИЕ САДОВО-ПАРКОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

В.Ф. ПОЛЕТАЙКИН, С.Г. ИВАНОВ МОДЕЛЬ КОМБИНИРОВАННОГО МАНИПУЛЯТОРА ЛЕСНОЙ МАШИНЫ.....	133
Н.В. ШМАРИН, И.В. КУХАР МАЛОГАБАРИТНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ ДЛЯ РАБОТЫ НА ПЛОЩАДКАХ ОГРАНИЧЕННЫХ РАЗМЕРОВ.....	139
С.Н. ОРЛОВСКИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРЕМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОТРЯХИВАНИЯ ГУСЕНИЦ И ШИШЕК С ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ.....	142
Н.В. ШМАРИН, А.А. КАРЕЛИНА ОБЗОР МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОКАШИВАНИЯ ДОРОГ.....	145
Н.В. ШМАРИН, А.А. КАРЕЛИНА ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН.....	148
С.Н. ОРЛОВСКИЙ СНИЖЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ КРУГЛЫХ ДЕЛЯНОК С УСТРОЙСТВОМ ДЛЯ ИХ ОБРАБОТКИ.....	153
А.В. УШАНОВ, В.Г. МЕЖОВ, А.В. КУСТОВ ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИТНЫХ ПЛИТ.....	155
Н.В. ШМАРИН О ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕСАДКИ ВЗРОСЛЫХ ДЕРЕВЬЕВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ.....	159
А.М. МЕНЬШИКОВ, И.В. КУХАР АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ВЫБОР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ САДОВО-ПАРКОВЫХ МАШИН.....	161
И.В. КУХАР, А.И. КАРНАУХОВ, Н.В. ШМАРИН ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ.....	164
А.Д. ВАЙНБЕРГЕР, И.В. КУХАР К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРИНЦИПА ПРИ РАЗРАБОТКЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТРАКТОРОВ.....	168
Н.В. ШМАРИН, А.А. КАРЕЛИНА АККУМУЛЯТОРНЫЕ ЭЛЕКТРОТРАКТОРЫ.....	172
Р.А. БОЛДЫРЕВ, И.В. КУХАР ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРЕЗКИ КУСТАРНИКОВ НА БАЗЕ ТРАКТОРА.....	175
С.Д. ВАЙНБЕРГЕР, И.В. КУХАР К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИАЛЬНЫХ САДОВЫХ И ЛЕСОПАРКОВЫХ ТРАКТОРОВ.....	178
И.В. КУХАР МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОРОГ И ПЛОЩАДОК В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ.....	183
С. Г. ВОСТРИКОВ, Д.В. ЧЕРНИК МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ САДОВО-ПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИ СБОРЕ КОРЫ ВО ВРЕМЯ	

ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	187
С.Н. МАРТЫНОВСКАЯ, А.Р. ШАКУРО ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА.....	191
С.Н. МАРТЫНОВСКАЯ, И.И. БУКЕЛЬМАНОВ ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ЛЕСНОМ МАШИНОСТРОЕНИИ.....	194
А.В.СИРОИЖКО, Д.В. ЧЕРНИК СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ.....	197
С.Н.МАРТЫНОВСКАЯ, Д.Н.ЖДАНОВА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ МАШИН ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА...	200

Технологии и оборудование садово-паркового
и ландшафтного строительства

Сборник статей Всероссийской
научно-практической конференции
22 декабря 2017 г.

Отв. за выпуск Е.В.Авдеева

Статьи представлены в авторской редакции

Сибирский государственный университет науки и технологий имени
М.Ф. Решетнёва
660037, г. Красноярск. Проспект имени газеты Красноярский
Рабочий, 31
