



**XXXV СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

№ 8(34)



**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО
СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам XXXV студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 8 (34)
Октябрь 2015 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск
2015

УДК 62
ББК 30
Н 34

Председатель редколлегии:

Дмитриева Наталья Витальевна — д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович — канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка.

Н 34 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:
Электронный сборник статей по материалам XXXV студенческой международной научно-практической конференции. — Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». — 2015. — № 8 (34)/ [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.sibac.info/archive/Technic/8\(34\).pdf](http://www.sibac.info/archive/Technic/8(34).pdf).

Электронный сборник статей по материалам XXXV студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Оглавление

Секция 1. Архитектура, Строительство	5
УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ КАК СПОСОБ ЛИКВИДАЦИИ БЕЗДОРОЖЬЯ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ	5
Исмагилов Амир Ильясович Гатиятуллин Мухаммат Хабибуллович	
АУДИТ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	10
Исмагилова Гузель Наилевна Гатиятуллин Мухаммат Хабибуллович	
ИНТЕГРИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	15
Попелло Егор Сергеевич Гурьева Виктория Александровна	
КОРРЕКТИВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	21
Юданов Евгений Александрович Гатиятуллин Мухаммат Хабибуллович	
Секция 2. Машиностроение	26
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ «СТАНИНА ЛЕБЕДКИ» АР 03.05.000 СБ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛИННОГО РАСТОЧНОГО ИНСТРУМЕНТА	26
Юлдашев Айрат Шевкетович Апикова Ирина Алексеевна	
Секция 3. Технологии	32
ВНЕДРЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНСОРА ОТПЕЧАТКА ПАЛЬЦЕВ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ	32
Карпенко Олег Вячеславович Бурганова Наталья Сергеевна Олейникова Алла Васильевна	
Секция 4. Транспортные коммуникации	40
ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ	40
Курмашев Шамиль Ренатович Лисенков Владимир Андреевич	
Секция 5. Электротехника	45
ИННОВАЦИОННАЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,95 КВ — АЛЬТЕРНАТИВА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ 0,4 КВ	45
Комбин Николай Николаевич	

Секция 6. Математика

50

ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ В ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМ
ИСКУССТВЕ

50

Родина Кристина Сергеевна
Казакова Ольга Анатольевна

СЕКЦИЯ 1.

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ КАК СПОСОБ ЛИКВИДАЦИИ БЕЗДОРОЖЬЯ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Исмагилов Амир Ильясович
студент 4 курса, кафедры автомобильных дорог КГАСУ,
РФ, г. Казань
E-mail: innovation76@mail.ru

Гатиятуллин Мухаммат Хабибуллович
научный руководитель, д-р пед. наук, профессор КГАСУ,
РФ, г. Казань

Согласно статистики в Республике Татарстан более 600 населенных пунктов не имеют подъездных путей с твердым покрытием, а во всех субъектах России таковых более 10 тыс. В Татарстане принята программа по строительству подъездных путей, принят стандарт по геометрическим параметрам сельских дорог и самое главное — начат поиск путей по максимальному использованию местных материалов для строительства автомобильных дорог.

При строительстве сельских дорог к малонаселенным пунктам в республике Татарстан приняли за основу технологию возведения земляного полотна из грунта местных грунтов и использование верхнего слоя земполотна после укрепления в качестве покрытия автомобильной дороги.

Под укреплением грунтов понимают изменение первоначальных свойств природных и искусственных дисперсных грунтов различного состава и генезиса преобразования их монолитный, прочный и морозоустойчивый конструктивный слой дорожной одежды.

Начиная с 60-х годов XIX столетия русские инженеры-дорожники считали возможным и необходимым факт улучшения грунтов для устройства проезжей части грунтовых дорог. К примеру, в работах Е. Головачева излагались способы

улучшения грунтов путем уплотнения, а так же смешением песка и гравия глинистым грунтом. Развитие способов укрепления грунтов гранулометрическими добавками получили дальнейшее развитие в работах профессора Г.Д. Дубелера. Дальнейшее развитие методы укрепления грунтов нашли в исследовательских работах Н.Н. Иванова, В.В. Охотина, П.А. Заклатчинского, М.М. Филатова, В.М. Безрук, С.А. Морозова, В.В. Аскалопова, Р.А. Агаповой, Г.Н. Асматулаева. А.Б. Васильева, Н.В. Горелышева и многих других.

С 30-х годов внедрялись в практику дорожного строительства различные методы укрепления грунтов добавками органических (битум, деготь) и неорганических (известь, портландцемент и др.) вяжущих материалов. Диапазон используемых вяжущих материалов расширился и расширяется: битумные эмульсии, шламы, силикаты и современные материалы для укрепления грунтов.

За рубежом цементно-грунтовые технологии берут свое начало так же с первой половины XX века. Уже в 20-е годы в США проселочные дороги делали с цементогрунтовым покрытием. Данный метод широкое применение нашло в Англии, Бельгии, Голландии, Франции и Германии. В 80-х годах прошлого столетия в Германии ежегодно около 1 млн. тн. Цемента расходовалось на стабилизацию грунтов на севере страны при строительстве проселочных дорог, портовых сооружений, складов.

В настоящее время в России эксплуатируется более 30 тыс. км дорог, где применены укрепленные грунты (в большинстве цементогрунты) для оснований и покрытий дорожных одежд.

Преимущества укрепления грунта:

- позволяет использовать имеющийся грунт, который нельзя использовать без предварительной обработки;
- отпадает необходимость в затратах на удаление неподходящего грунта, поскольку не нужно его заменять;

- не нужно нести расходов на вывоз старого грунта и ввоз на строительную площадку новых, более дорогих материалов;
- сокращаются затраты благодаря процессу смешивания на месте;
- сокращается общее время строительства, что дает возможность быстрее открывать дороги и дорожные полотна для проезда.

Метод может быть применен и в других случаях для повышения расчетных параметров земляного полотна и улучшения условий строительства дорожных одежд [1].

Укрепление грунта верхней части земляного полотна позволит обеспечить величину его расчетного модуля упругости, равную 400, 600, 800 кгс/см², независимо от расчетной влажности грунта. Расчетная влажность грунта земляного полотна уменьшается на $0,05 W_T$ [3].

При укреплении верхней части земляного полотна целесообразно и все остальные конструктивные слои дорожной одежды выполнять из укрепленных материалов. В этом случае расчетная влажность грунта земляного полотна уменьшается на $0,1 W_T$. (Если основание из асфальтобетона укладывают на укрепленный слой грунта земляного полотна, то расчетная влажность последнего может быть уменьшена на $0,15 W_T$) [3].

В качестве вяжущих материалов можно применять разнообразные цементы не ниже марки «50», гашеная известь не ниже III сорта и активные золы уноса с содержанием свободных CaO + MgO не менее 7 % [3].

Тип и объем связующих материалов зависит от типа грунта, размера (гранулированности) частиц, содержания влаги в грунте и от спецификаций устойчивости дороги под нагрузкой, определенных в требованиях по строительству. Например, проект для дороги местного значения, которая используется не слишком интенсивно, будет отличаться от проекта магистральной дороги. Как уже говорилось выше, выбор связующих материалов зависит от типа грунта и требований проектной документации. Количество связующего материала вычисляется с помощью анализа грунта, его гранулированности и содержания влаги. Примерные расчетные данные: известь

вносится из расчета до 8 % к объему грунта, цемент — из расчета до 10 % к объему [3].

В республике Татарстан практикуется укрепление грунтов цементом, эмульсией, известью, полимербитумными добавками, битумными шламами и большим количеством отечественных и зарубежных добавок. Но учитывая состояние грунтов, предпочтение отдается цементу, извести. Такие дороги, как подъезд к населенным пунктам Петровское, Маевка с покрытием укрепленного грунта цементом проявили себя технически удобными, прочными и долговечными. Ежегодно в Татарстане строятся, подвергаются реконструкции, капитальному ремонту более 50 км дорог с основанием из укрепленного грунта и вводятся дороги протяженностью свыше 15 км грунтоцементным покрытием. Дорожники республики считают, что это реальный путь сокращения сроков соединения населенных пунктов с дорогами с твердым покрытием.

Дорожными организациями республики Татарстан приобретены более 10 ресайклеров фирмы Wirtgen, пневматические, комбинированные катки Hamm и другая импортная дорожная технология.

Учитывая погодно–климатические условия, характеристики грунтов в республике применяется следующая технология укрепления грунтов:

- возведение земляного полотна с уплотнениями и профилированием поверхности;
- первый проход ресайклера W-2400 с измельчением верхнего слоя грунта на глубину 25÷30 см (при необходимости грунт увлажняется);
- профилирование и прикатка грунта;
- распределение вяжущего на поверхности земляного полотна цементовозом;
- второй проход ресайклера со смешением грунта с вяжущим (цементом);
- профилирование и уплотнение грунта пневматическими виброкатками и тяжелыми катками;
- уход за покрытием.

На дорогах II—IV категории укрепленный слой используется в качестве основания, а на сельских дорогах и на подъездных к малым населенным пунктам как покрытие автомобильной дороги. Как показывает практика, данные конструкции не уступают по транспортно-эксплуатационным характеристикам конструкциям из дорогостоящих материалов.

Список литературы:

1. Баловнев В.И., Хмара Л.А. Интенсификация земляных работ в дорожном строительстве М.: Транспорт, 1983. — 181 с.
2. ГОСТ 23558-94. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия. Госстандарт России: Москва 1994. — 15 с.
3. Методические рекомендации по укреплению грунтов верхней части земляного полотна неорганическими вяжущими. Союздорнии, М., 1977. — 19 с.
4. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Госстрой России.: ЦИТП Госстроя РФ, 2012. — 106 с.
5. Строительство и реконструкция автомобильных дорог. Справочная энциклопедия дорожника. Том I / под редакцией А.П. Васильева. — М.: Информавтодор, 2005. — 456 с.

АУДИТ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Исмагилова Гузель Наилевна

*студент 5 курса, кафедра автомобильных дорог КГАСУ,
РФ, г. Казань
E-mail: innovation76@mail.ru*

Гатиятуллин Мухаммат Хабибуллович

*научный руководитель, д-р пед. наук, профессор КГАСУ,
РФ, г. Казань*

Безопасность дорожного движения — проблема для всех стран мира. Согласно статистики в мире на дорогах погибают более 1 млн. человек, а в России свыше 30 тыс., в основном трудоспособного населения. Страны ищут пути, методы по снижению аварийности, обеспечению безопасности участников дорожного движения на автомобильных дорогах. Согласно источникам они разнообразны по видам, по использованным средствам и т. д. К примеру, в США, во многих странах мира, как способ снижения аварийности на дорогах проводится аудит безопасности дорожного движения. Данное мероприятие для этих стран представляет контроль, проводимый независимыми экспертами дорожную деятельность — проектирование, строительство и эксплуатацию для выявления источников дорожно-транспортных происшествий.

«Методические рекомендации по организации аудита безопасности дорожного движения при проектировании и эксплуатации автомобильных дорог» определяют **аудит безопасности дорожного движения** как проверку результатов деятельности организаций при проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог на соответствие действующим требованиям нормативно-технических документов по организации и безопасности дорожного движения [5, с. 2].

Надо отметить, что аудит не дублирование обязанностей действующих на основе законодательных актов контролирующих и надзорных органов, аудит дополняет, но никак не заменяет их.

В странах, где считают аудит действенным способом повышения безопасности, его результаты принимают как ответ всех участников и пользователей дорожного движения на важнейший для всего населения вопрос: какие имеющиеся на дороге дефекты потенциально опасны и могут стать причиной дорожно-транспортных происшествий?

В странах, где пользуются аудитом, данный метод рассматривается как дополнительный способ снижения аварийности дорожного движения. Считается, что проведенный в начальных стадиях проектирования, строительства аудит помогает устранить потенциальные риски аварийности, при этом поправки можно внести на «проекте», сэкономив средства и устранив возможные причины дорожно-транспортных происшествий. Это касается и технической эксплуатации автомобильных дорог — чем раньше обнаружится несоответствие на дороге, тем меньше затрат на их ликвидацию.

Таким образом, выводы и рекомендации самих участников дорожного движения о возможных авариях на дорогах преследуют своевременное устранение при проектировании, в ходе строительства и технической эксплуатации. Проектировщики, строители, дорожные организации могут не обращать внимание на незначительные дефекты автомобильных дорог, которые замечают участники дорожного движения ежедневно и могут стать причиной крупных бед и потрясений.

Отметим, что страны, пользующиеся аудитом, утверждают, что его результаты способствуют снижению и, даже полному устранению причин аварийности на дорогах, а так же экономии средств в ходе эксплуатации за счет качества автомобильных дорог.

Немаловажно, что результаты аудита могут более конкретно уточнить причины дорожно-транспортных происшествий, регламентировать условий функционирования подсистемы «водитель-автомобильная дорога», так как в любом случае оператором системы «водитель-автомобиль-дорога-среда» это — водитель. Таким образом, аудит в российских условиях может стать

дополнительным источником информации при определении мест концентрации дорожно–транспортных происшествий.

Еще раз подчеркнем, проводимый аудит не является средством «бичевания» тех, кто занимается дорожной деятельностью, он не заменяет роль заказчиков и не выполняет обязанности служб организации и безопасности дорожного движения. Это оценка проблем аварийности на дорогах глазами самих участников дорожного движения.

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что назначение аудита — это ответ на вопросы:

- имеются ли дефекты на конструктивных элементах, дорожных сооружениях, в технической эксплуатации дорог, которые могут привести к аварии?

- какие возможные пути устранения имеющихся недостатков и как их учесть в будущем на практике?

Согласно «Методическим рекомендациям по организации аудита безопасности дорожного движения при проектировании и эксплуатации автомобильных дорог» аудит с учетом реализации дорожного проекта бывает:

- проектных документов;
- транспортно-эксплуатационного состояния перед вводом в эксплуатацию;
- дорожных условий;
- организации дорожного движения;
- технических средств организации дорожного движения;
- мест концентрации дорожно-транспортных происшествий и специальный аудит [5, с. 3].

Как отмечают источники, аудит безопасности дорожного движения широко используется у родоначальников этого процесса в Великобритании (первый аудит там был проведен в 80-х годах XX столетия), странах Америки, Европы и Азии.

Использование аудита как рычаг в создании безопасных условий дорожного движения на автомобильных дорогах России зависит от руководителей занимающихся дорожной деятельностью. Предприимчивой, ответственный руководитель никогда не откажется от мнений, советов, рекомендаций сторонних людей — активных участников дорожного движения, как говорят журналисты — мнение общественности.

Первые практические шаги по организации аудита безопасности дорожного движения в республике Татарстан сделаны в 2015 году. ФКУ «Волговятскуправтодор» Федерального дорожного агентства «Росавтодор» обратился кафедре дорожно-строительных материалов Казанского государственного архитектурно-строительного университета с предложением организовать аудит безопасности дорожного движения на федеральных автомобильных дорогах при зимнем и весенне-летне-осеннем содержании. Управление интересовало достаточность выполняемых работ по обеспечению нормативного транспортно-эксплуатационного состояния дорог и наличие возможных причин дорожно-транспортных происшествий на обслуживаемых автомобильных дорогах. Результаты аудита были приняты службами управления для устранения дефектов и анализа выполняемых работ. Руководство ФКУ «Волговятскуправавтодор» планирует организацию аудита безопасности дорожного движения на всех обслуживаемых дорогах в пяти субъектах России.

В России аудит начал практиковаться недавно. Основанием его проведения стал отраслевой дорожный методический документ 218.6.010-2013 «Методические рекомендации по организации аудита безопасности дорожного движения при проектировании и эксплуатации автомобильных дорог». Есть надежда, что аудит станет настоящим средством по повышению качества, безопасности российских дорог.

Список литературы:

1. Васильев А.П. Ремонт и содержание автомобильных дорог. Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). т. II. — М.: Информавтодор, 2014. — 507 с.
2. ВСН 25-86. Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах / Минавтодор РСФСР. — М.: Транспорт, 1988. — 183 с.
3. ГОСТ Р 50597-93. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. — М.: «Информавтодор», 1998 г. — 14 с.
4. Концепция «Аудит дорожной безопасности» [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://studik.net/konceptsiya-audit-dorozhnoj-bezopasnosti> (дата обращения 12.04.2015).
5. ОДМ. 218.6.010-2013 Методические рекомендации по организации аудита безопасности дорожного движения при проектировании и эксплуатации автомобильных дорог. — М.: «Информавтодор», 2014. — 24 с.
6. Райнхольд Дитер. Современные технологии содержания асфальтобетонных дорог. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — <http://library.stroit.ru/articles/asfait6/index.html>

ИНТЕГРИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Попелло Егор Сергеевич

*студент 4 курса, кафедры «Технологии Строительного Производства»
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,
РФ, г. Оренбург
E-mail: mouse-ka001@mail.ru*

Гурьева Виктория Александровна

*научный руководитель, д-р техн. наук, доцент ФГБОУ ВПО «Оренбургский
государственный университет»,
РФ, г. Оренбург*

При обсуждении инновационных подходов к проектированию, на сегодняшний момент, очень часто говорится о необходимости взаимодействия специалистов разных профилей при создании проектных решений, для того чтобы достичь качество строительного объекта. Специалисты разных профилей приступают к процессу совместной деятельности еще на начальных этапах разработки проектной документации. Архитектор — это сложная профессия, включающая в себя навыки, как художника, так и строителя. Необходимо уметь проектировать здания, выражать идею в рисунке внешней формы, разработку внутреннего вида помещений и правильной организации пространства, что необходимо в последующей эксплуатации здания. Также архитектор создает удобства для жизни и деятельности человека, воссоздавая свои идеи и идеи заказчиков в выполняемых проектах. Данная профессия требует большого количества знаний в нормах проектирования, в современных технология строительства, знания разнообразия строительных материалов, а также владения специальными программными пакетами такими как AutoCAD, ArchiCAD, Компас, Adobe Photoshop, 3D Studio MAX и другие, которые постоянно совершенствуются в наш стремительно развивающийся век. Программы, подобные Adobe Photoshop, Illustrator, и т. д., используются в данной профессии для создания высококачественного фото-подобного изображения и улучшения 2D-графики, их применяют при создании генпланов, планов, фасадов и для получения электронных рисунков. Photoshop широко

используется современными художниками и фотографами, людьми, профессия которых непосредственно связана с работой над цифровыми изображениями, в то время как Illustrator применяют в web-дизайне и дизайне логотипов, где преимущество имеет векторная графика. Программное обеспечение AutoCAD, ArchiCAD, Компас и 3D Studio MAX — для построения чертежей и создания 3-х мерных моделей. 3D Studio MAX больше используется, для создания объемной графики и анимации, художниками и специалистами в области мультимедиа, таким образом, к нашей специальности, данное ПО, применяется как средство визуализации пространства. AutoCAD, ArchiCAD и Компас — это многофункциональные графические редакторы, которые относятся к автоматизированным системам, реализующие информационную технологию выполнения функций проектирования — САПР — системы автоматизированного проектирования. Основная цель создания САПР — повышение эффективности труда инженеров, включая: сокращения трудоёмкости проектирования и планирования; сокращения сроков проектирования; сокращения себестоимости проектирования и изготовления, уменьшение затрат на эксплуатацию; повышения качества и технико-экономического уровня результатов проектирования; сокращения затрат на натурное моделирование и испытания.

Время, когда чертежи создавались на кульманах, уже давно закончилось. На данный момент, компьютер является значимой единицей в строительстве. Его используют для создания чертежей и трехмерных моделей. Чертеж, созданный на ПК, имеет современный, профессиональный и аккуратный вид. Нет необходимости оттачивать свое мастерство годами, для выработки необходимой практики на аккуратность, геометричность и точность линий, рисунка антуража и стаффажа. Программное обеспечение помогает архитекторам сэкономить личное время, и финансы заказчика. А взаимодействие специалистов разных профилей помогает не только сэкономить время разработки, но и повысить качество.

В различных публикациях часто используют прием заимствования строительных терминов из зарубежной практики таких как — BIM, IPD, PLM [1]. При переводе на русский язык данные термины требуют более детального уточнения.

Актуальность данной темы исследования заключается в том, что в теории архитектуры вопросы, рассмотренные выше, остаются малоизученными. То есть необходимо уточнить базу терминов, методы коллаборации специалистов и изучить нюансы интегрированного проектирования.

При изучении литературы по данному вопросу, удалось выявить некоторые группы интересов, в которых говорится о необходимости применения «интегрированного проектирования» (Integrated Design) в строительстве:

1. Интегрированное проектирование, рассматриваемое в рамках «Зеленой» архитектуры. Наиболее актуальным принципом, при проектировании устойчивой архитектуры, является использование экологичных и долговечных материалов, при эксплуатации которых снижаются затраты. Применение данных продуктов обуславливается за счет расчета затрат на эксплуатацию в течение пятидесяти лет. Для того чтобы оптимизировать эксплуатационные и строительные затраты на протяжении всего жизненного цикла объекта, начиная от проектирования и заканчивая эксплуатацией и реконструкцией, международные стандарты, такие как BREAM, DGNB, LEED, рекомендуют коллаборацию специалистов разных профилей.

2. Интегрированное проектирование в разработке по направлению автоматизации проектного процесса (CAD). BIM (Building Informational Model) — информационная модель здания, является основой многих современных программных продуктов для проектирования. Данная модель создана для того, чтобы соединить работу большого количества специалистов и стать единым языком коммуникации. Сегодня часто обсуждают такой вопрос, как использование информационной модели строительными и эксплуатирующими организациями для того чтобы управлять жизненным циклом объекта (PML).

Для того чтобы создать такую модель, надо объединить работу строительных и эксплуатирующих организаций на стадии проектирования.

3. Интегрированное проектирование в области управления проектом. В строительной литературе можно найти такой термин, как IPD (Integrated Project Delivery), он встречается довольно часто.

Данный термин был заимствован из сферы управления инвестиционно-строительного проекта в США [3]. Если перевести данный термин дословно, то он будет звучать как «интегрированная поставка проекта». «Поставка проекта» определяет алгоритм реализации строительства объекта от начальных этапах проектирования до ввода объекта в эксплуатацию. Метод «IPD» не может быть применен без интегрированного проектирования — взаимодействия проектировщиков со специалистами службы заказчика и строительных организаций [1].

В зарубежной практике метод IPD является достаточно новым методом реализации ИСП. Среди традиционных методов (Project delivery methods) можно выделить проектирование-тендер-строительство (Design-bid-build), проектирование-строительство (design-build) и др. Отличиями данных методов являются различные схемы управления проектом, виды договоров между участниками, играющими ключевые роли. Метод IPD определяет генподрядчика на начальном этапе проекта и предполагает о заключении договора между генподрядчиком, заказчиком и проектировщиком [2].

Можно сделать следующие выводы на основе анализа литературы области зеленого проектирования, BIM технологий и управления строительством, термин «интегрированный» обозначает «включенность» различных участников процесса ИСП в процесс проектирования.

В российской практике выполнение проектной документации, сметная документация, а затем проведение поиска генподрядчика для реализации строительства остается одно из наиболее распространенных схем реализации ИСП.

При данной схеме применение «интегрированного проектирования» и использование BIM продуктов для того, чтобы передать информационную модель объекта строительным или эксплуатирующим организациям в российской практике есть следующие трудности: строительные и эксплуатационные предприятия не имеют опыта сотрудничества с проектными организациями в вопросах совместного проектирования; у архитекторов и проектировщиков не хватает опыта применения интегрированного проектирования; ранее никогда не применялся трехсторонний договор между заказчиком, проектировщиком, строителем, что говорит об отсутствии опыта [3].

Не смотря на трудности, интегрированного проектирования все больше углубляется в процесс строительства. С каждым годом данным вопросам, таким как ввод в практику строительства в России IPD и BIM, уделяется все больше и больше внимания. Но на практике есть ряд трудностей, связанных с применением новой методологией.

Но, идеология «интегрированного проектирования», указываемого в статье интересами трех групп, более всего касается ежедневной работы архитекторов и проектировщиков. С другой стороны, на практике существуют сложности применения новой методологии и нового программного обеспечения.

Наиболее важными вопросами, которые волнуют архитекторов, являются: как встраивается архитектурное проектирование в новую методологию, какое место будет занимать сам архитектор в системе интегрированного проектирования; как новые методы отразятся на процессе мышления архитектора.

В будущих исследованиях особое внимание станут уделять способам коллаборации в архитектурном проектировании, сетевым формам организации, практики работы с сетями в проектирование. Изучение вопросов, рассмотренных выше, поможет архитекторам и проектировщикам применять новые методы и связанные с ними программные продукты.

Список литературы:

1. Журнал САПР и графика, [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.sapr.ru/article.aspx?id=16355&iid=768> (дата обращения 15.09.2015).
2. Сетевой электронный научный журнал "СИСТЕМОТЕХНИКА", № 2, 2004 г. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://systech.miem.edu.ru/2004/n2/Zykov.htm> (дата обращения 16.09.2015).
3. Шемчук А.В. Побегайлов О.А., Организация в строительстве // Издательство: Москва, 2013. — № 3. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3выфю2012/963> (дата обращения 17.09.2015).

КОРРЕКТИВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Юданов Евгений Александрович

*студент 5 курса, кафедра автомобильных дорог КГАСУ,
РФ, г. Казань
E-mail: innovation76@mail.ru*

Гатиятуллин Мухаммат Хабибуллович

*научный руководитель, д-р пед. наук, профессор КГАСУ,
РФ, г. Казань*

Общеизвестно, что стабильный экономический рост любой страны невозможен без надежно функционирующих автомобильных дорог. В России с огромной территорией, вставшей на рельсы рыночных отношений в экономике, с большим числом малых, средних, крупных предпринимателей создание надежных, эффективно функционирующих автомобильных дорог — гарантия успешного развития всей страны и ее субъектов.

Стремительный рост автомобилизации, рост потребности в автомобильных перевозках существенно повышает требование к состоянию дорог [2].

Современные дороги — это результат совместного труда проектировщиков, строителей дорог и тех, кто занимается технической эксплуатацией дорог.

Долговечность конструктивных элементов, дорожных сооружений зависит от уровня содержания автомобильных дорог, который так же является основным условием экономии средств в дорожной отрасли. Поэтому в каждом субъекте России должна быть выбрана наилучшая в техническом смысле и максимально экономичная технология по технической эксплуатации дорог.

Целью технической эксплуатации автомобильных дорог является увеличение срока функционирования дороги и в первую очередь, дорожного покрытия по сравнению с нормативами [2].

Как показывает практика, имеются два основных внешних факторов разрушения дорожного покрытия: климатические условия и нагрузки от транспортных средств. Разрушающее действие так же оказывает проникновение воды в материал дорожного покрытия. Доказано, что основные

профилактические мероприятия при содержании должны быть нацелены на обеспечение защищенности и герметичности дорожного покрытия.

Старение битума асфальтобетона, под которым понимают изменение его состава под влиянием солнца, ветра, температуры является основной причиной ухудшения качества покрытия, в результате которого он становится хрупким, подвергается шелушению, появлению трещин и других дефектов [2].

Продуманная система профилактических мер по устранению дефектов в результате старения битума — залог качества, долговечности покрытия. Достигается такое состояние выполнением работ по содержанию, ремонту и капитальному ремонту автомобильных дорог [5].

Коррективное содержание автомобильных дорог, так называется современный и эффективный способ организации дорожных работ по технической эксплуатации в США, в Европейских странах, предусматривает выполнение работ по предотвращению появления дефектов покрытия — шелушения, выкрашивания, выбоин, трещин. Реализуется эта задача применением современных технологий — устройством мембранных слоев (герметизация покрытия), защитных, шероховатых слоев и слоев износа (защита покрытия) для восстановления качества проезжей части до проведения работ по ремонту, капитальному ремонту. Поверхностная обработка, Сларри-Сил, микросюрфейсинг, кейпсил — это неполный список современных технологий для проведения профилактических работ по защите покрытия. Использование щебеночно-мастичного асфальтобетона, модифицированного битума так же имеет целью повышения качества и срока службы дорожной одежды.

На федеральных дорогах республики Татарстан при содержании покрытия отдается предпочтение устройству защитного слоя типа Сларри-Сил, поверхностной обработке (одновременное распределение битума и щебня), устройству тонких слоев из щебеночно-мастичного асфальтобетона.

Эти технологии выбраны в результате многолетних испытаний, наблюдений как проявившие лучшие свои качества в относительно нелегких природно-климатических условиях республики Татарстан.

Покрытие Сларри-Сил представляет собой литую эмульсионно-минеральную смесь, в составе которой битумная эмульсия, вода, специальные добавки (катализаторы, цемент) и подобранный по гранулометрическому составу каменный материал. Битумная эмульсия применяется катионная, с коротким сроком распада, с целью ускорения открытия движения по слою. Укладка Сларри-Сил в республике выполняется установкой «Шлеммат». Объем выполняемых работ около 100 км в год.

Поверхностная обработка проводится установкой «Чипселлер-28» как щебеночно-битумная обработка покрытия с годовым объемом 50 км.

Тонкие слои устраиваются из щебеночно-мастичного асфальтобетона с фракцией кубовидного щебня 10 мм. Протяженность уложенных за год тонких слоев — более 50 км. Выбор способа защиты покрытия определяется по диагностикам состояния дорог. Состояние дороги, отдельные показатели его по времени меняется неодинаково.

Признаки ухудшения состояния дороги приведены на рисунке 1.

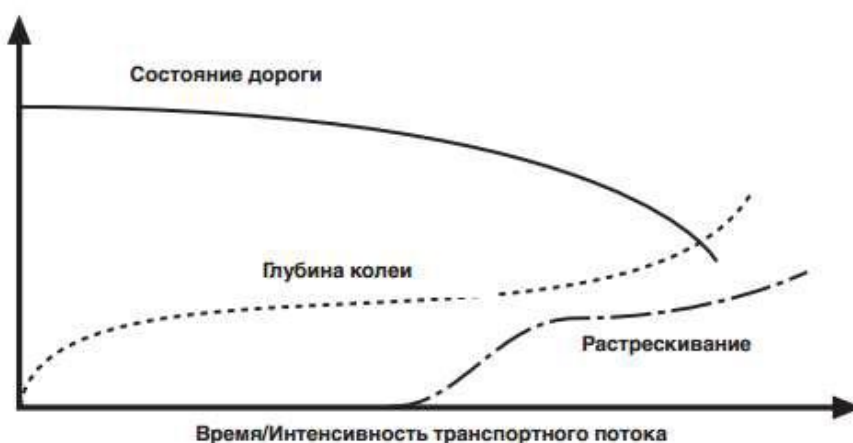


Рисунок 1. Изменение состояния дороги

Коррективное содержание (содержание с жестким соблюдением выполнения всего вида работ в течение года) будет эффективным при условии строгого соблюдения сроков проведения ремонта, капитального ремонта. Как показывает статистика, значительная протяженность территориальных, местных автомобильных дорог в республике и в России относится к так называемому «недоремонту».

Еще одним важным условием организации коррективного содержания является контракты жизненного цикла, которые широко применяются в европейских странах. К сожалению, в России такой способ организации не нашел широкого внедрения.

При коррективном содержании — при плановом обслуживании дорог — график изменения состояния выглядит следующим образом (Рисунок 2).

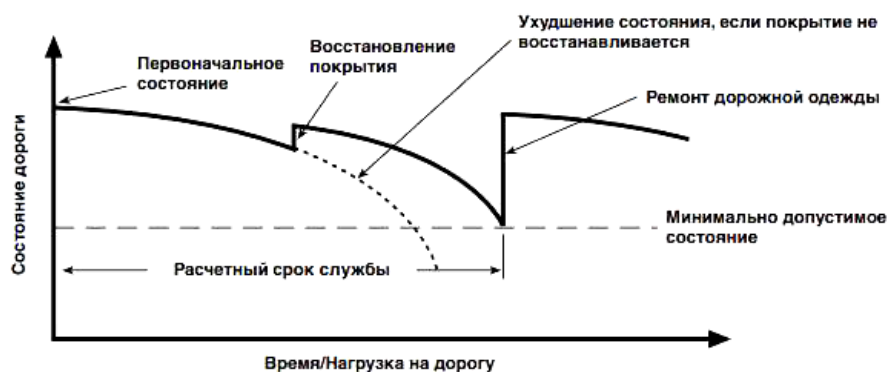


Рисунок 2. График проводимых дорожных работ при коррективном содержании автомобильных дорог

Уверенно можно утверждать, что в условиях России и Татарстана внедрение коррективного содержания автомобильных дорог позволило бы намного улучшить качество дорог, уровень содержания и сэкономить на затратах.

Список литературы:

1. ВСН 25-86. Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах / Минавтодор РСФСР. — М.: Транспорт, 1988. — 183 с.
2. Васильев А.П. Ремонт и содержание автомобильных дорог. Справочная энциклопедия дорожника (СЭД) т. II. — М.: Информавтодор, 2004. — 507 с.
3. ГОСТ Р 50597-93. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. — М.: «Информавтодор», 1998 г. — 14 с.
4. ОДМ. Методические рекомендации по устройству защитного слоя износа из литых эмульсионно-минеральных смесей типа «Сларри-Сил».
5. Приказ № 402 от 16.11.2012г. Минтранса РФ. Об утверждении классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог.

СЕКЦИЯ 2. МАШИНОСТРОЕНИЕ

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ «СТАНИНА ЛЕБЕДКИ» АР 03.05.000 СБ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛИННОГО РАСТОЧНОГО ИНСТРУМЕНТА

Юлдашев Айрат Шевкетович

*студент 2 курса, специальность 15.02.08 «Технология машиностроения»,
ГАПОУ «Елабужский политехнический колледж»,
РФ, г. Елабуга
E-mail: apikova2015@mail.ru*

Апикова Ирина Алексеевна

*научный руководитель, преподаватель междисциплинарных курсов
I квалификационной категории,
ГАПОУ «Елабужский политехнический колледж»,
РФ, г. Елабуга*

Чтобы правильно и быстро обработать деталь, нужно правильно и грамотно составить целесообразную последовательность обработки детали, выбрать металлорежущий станок, на котором должна производиться обработка, подобрать режущие и измерительные инструменты, необходимые для измерения соответствия размеров по чертежу. Также станочное приспособление для закрепления детали, назначить режимы резания, нормы времени и другие необходимые параметры для выполнения обработки. Эти данные, определяющие весь процесс обработки заготовки, до ее превращения в готовую деталь, установленные заранее техническим и конструкторским документом, на основании которых составляют технологический процесс обработки детали.

Технологический процесс является основой организации всего производства. На основании разработанного технологического процесса на изготовлении детали определяется количество необходимого металлорежущего оборудования, режущего инструмента и приспособлений, число

рабочих, обслуживающего персонала для выполнения заданной программы по выпуску деталей.

Основной при создании технологического процесса обработки детали, является получение деталей и сборок, с заданными технологическими и механическими параметрами в условиях существующего производства. Базовым предприятием ОАО «ПО ЕлАЗ» было предложено решить задачу по снижению вибрации при обработке «Станины лебедки» АР 03.05.000 СБ.

Цели исследования

Изучение вопроса по снижению вибрации при обработке отверстия «Станины лебедки» АР.03.05.000 СБ при прохождении производственной практики на базовом предприятии ОАО «ПО ЕлАЗ».

Задачи

- изучение видов и типов вибрации при обработке деталей длинным расточным инструментом;
- проанализировать технологический процесс обработки детали «Станины лебедки» АР.03.05.000 СБ;
- изучение приемов обработке отверстия $\varnothing 140 \text{ H7 } (+0,04) \text{ мм}$;
- определение проблем, связанных возникновением вибраций детали «Станины лебедки» АР.03.05.000 СБ.

Основные методы исследования

- исследования обработки детали на базовом предприятии ОАО «ПО ЕлАЗ»;
- изучение технологической и конструкторской документации;
- наблюдение;

Предмет исследования

- деталь «Станины лебедки» АР.03.05.000СБ, уменьшение вибрации при растачивание отверстия на детали в $\varnothing 140 \text{ H7 } (+0,04) \text{ мм}$.

Многие промышленные организации страны, нуждается в модернизации автоматизированных систем, управления технологическими процессами. Действующие автоматизированные системы управления технологическими

процессами, созданные 30 лет назад, базировались на мини-ЭВМ, которые сегодня устарели. Интерес к построению высокоэффективных и надежных систем диспетчерского управления и сбора данных, мы уже почувствовали во всем мире, начиная с XIX века. К этому подталкивает, с одной стороны, прогресс в области вычислительной техники, программного обеспечения, телекоммуникаций, а с другой, непомерно возросшая роль «человеческого фактора», в возникновении аварий и иных чрезвычайных происшествий на различных отраслях промышленности.

Отечественная и международная практика предлагает для построения эффективного человеко-машинного интерфейса новейшие системы диспетчерского управления и сбора данных — SCADA-системы (Supervisory Control And Data Acquisition).

Станина представляет, собой сварную конструкцию из листового металла, различных профилей и деталей. Она служит для взаимного точного расположения валов, зубчатых колес и подшипников, шероховатость посадочных мест до Ra 1.6.

В связи с тем, что конструкция корпуса сварная, при сборке деталей естественно возникают как коробление, изнашивание деталей, так и напряжения, вызываемые тепловой деформацией металла при обработке. Отверстия приходится обрабатывать после сварочных работ, так как очень трудно, при единичном и штучном производстве обеспечить установку свариваемых элементов соосно и\или параллельно друг другу.

В существующем технологическом процессе при обработке детали «Станины лебедки» AP.03.05.000СБ, отверстия $\varnothing 140 \text{ H7}^{(+0,04)}$ мм происходит по следующему маршруту:

1. фрезерование торца бобышки детали торцевой фрезой;
2. зенкерование отверстия предварительно зенкером в $\varnothing 128$ мм;
3. растачивание отверстия на детали в $\varnothing 140 \text{ H7}^{(+0,04)}$ мм;
4. растачивание канавки $\varnothing 142$ мм;
5. точим фаски $1 \times 45^\circ$ мм.

В процессе обработки детали «Станины лебедки» АР.03.05.000 СБ сила резания не остается постоянной в результате действия следующих факторов:

- изменяется сечение срезаемой стружки, изменяются механические свойства материала детали;
- затупляется, изнашивается режущий инструмент;
- образуется нарост, наклеп на передней поверхности резца, что повышает вибрацию.

Изменение силы резания в процессе обработки отверстия, обуславливает соответствующее изменение деформаций технологической системы, нагрузки на механизмы металлорежущего станка и условий работы электропривода, что приводит к колебаниям (вибрации) заготовки и режущего инструмента. Характер изменения этих колебаний во времени называют вибрациями. Вибрации оказывают значительное влияние на условия обработки детали и зависят от жесткости технологической системы СПИД (станок-приспособление-инструмент-деталь), т. е. от способности системы препятствовать перемещению ее элементов под действием изменяющихся нагрузок. Жесткость технологической системы является одним из основных критериев работоспособности и точности станка под нагрузкой. Зная причины возникновения вибраций, можно найти способы их уменьшения. Рациональными являются такие способы, с помощью которых можно значительно уменьшить вибрации станка, не снижая его производительности.

Для борьбы с вибрациями при обработке детали «Станины лебедки» АР.03.05.000СБ.

Для уменьшения вибрации были выполнены следующие действия:

1. Фрезерование плоскости детали с направлением подачи к столу, для того, чтобы за счет сил резания иметь дополнительную жесткость системы СПИД.

2. Станочное приспособление, должно быть расположено максимально близко к столу металлорежущего станка.

3. Стабильность фрезерной операции, определяется оптимальной траекторией перемещения режущего инструмента и подачей, направленной к самому жесткому узлу станка/приспособления.

4. Нельзя обрабатывать в направлении, где заготовка закреплена недостаточно жестко.

5. Встречное фрезерование, является одним из способов снижения вибраций, при недостаточной жесткости заготовки/приспособления в определенном направлении.

Расточку отверстия на детали в $\varnothing 140 \text{ H7} (+0,04)$ мм производить с применением антивибрационной оправки CoroBore® 825, с антивибрационным корпусом фирмы «Сандвик коромант».

Применение оправки позволило уменьшить вибрацию и увеличить скорости резания. С экономической точки зрения использования антивибрационной оправки CoroBore® 825 с антивибрационным корпусом фирмы «Сандвик коромант», позволяет значительно уменьшить затраты на приобретения инструмента. С данной оправкой бракованных деталей изготавливается меньше, по сравнению с обычной оправкой. Оправку целесообразно и экономически эффективно использовать при обработке детали «Станины лебедки» AP 03.05.000 СБ. Затрачивается в 2 раза меньше времени на обработку, шероховатость и качество обработки повышается в разы.

В результате проведенных теоретических, практических и экспериментальных исследований установлено, что растачивание отверстия на детали «Станины лебедки» AP 03.05.000 СБ в размер $\varnothing 140 \text{ H7} (+0,04)$ мм, которая производилась с применением антивибрационной оправки CoroBore® 825 с антивибрационным корпусом фирмы «Сандвик коромант», снизила вибрацию при обработке и повысила качество обработки детали. Проведенный эксперимент, позволяет наглядно рассмотреть и проанализировать основные аспекты применения антивибрационного инструмента.

В результате проведённых исследований решена важная практическая задача, определения влияния вибрации при обработке длинным расточным инструментом на качество обработки поверхности.

Список литературы:

1. Справочник технолога машиностроителя / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1985. — 656 с.
2. Суслов А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин. М.: Машиностроение, 2012. — 320 с.
3. Технологические основы обеспечения качества машин / Под общ. ред. К.С. Колесникова. М.: Машиностроение, 2011. — 256 с.

СЕКЦИЯ 3.

ТЕХНОЛОГИИ

ВНЕДРЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНСОРА ОТПЕЧАТКА ПАЛЬЦЕВ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

Карпенко Олег Вячеславович

Бурганова Наталья Сергеевна

*студенты 3 курса, кафедра ИВС, Карагандинский Государственный
Технический университет,
Республика Казахстан, г. Караганда
E-mail: 20_ok_13@mail.ru*

Олейникова Алла Васильевна

*научный руководитель, старший преподаватель КарГТУ,
Республика Казахстан, г. Караганда*

Жизнь в современном быстроизменяющемся мире предоставляет все больше и больше требований к системам безопасности. Главным направлением в этой сфере — это создание эффективных устройств идентификации личности. Необходимость в этом появляется в самых разных случаях: при проведении электронных транзакций, включая выполнение платежей кредитными картами и оплату товаров и услуг через Интернет, защита автомобилей и других разнообразных дорогостоящих вещей от несанкционированного использования, программного обеспечения, защита компьютерных систем, мобильных телефонов, предотвращение краж и мошенничества при совершении финансовых сделок, разрешение доступа к складам и секретным зонам только для авторизованного персонала, указанным в паспорте, водительском удостоверении и пр. Одни из видов идентификации личности является сенсор отпечатков пальцев [4].

Сканеры отпечатков давно используются по всему миру в нашей жизни. Отпечатки пальцев были юридически приняты для идентификации личности более столетия назад, а опознание по отпечатку все больше используется

в криминологии уже с двадцатых годов прошлого века. Еще штаб-квартира полиции Большого Лондона Скотленд-Ярд использовала отпечатки пальцев в 1901 году. Если говорить о нашем времени, то впервые для общего пользования сканер отпечатков стал доступен в вышедшем в 2011 году телефоне Motorola Atrix 4G. Смартфон работал на Android 2.2, имел двухядерный процессор Cortex-A9 с тактовой частотой 1 ГГц и экран с разрешением 960 x 540. И там был сканер отпечатков пальцев. Это была сканирующая поверхность от AuthenTec на задней стороне устройства. Отзывы пользователей оставляли желать лучшего. Система работала совершенно неправильно и в итоге труды разработчиков упали на них большим количеством проблем и уже вскоре эксперименты с внедрением сканера в телефоны прекратились. И осенью 2013 года на публике появился iPhone 5s с сенсором отпечатков пальцев Touch ID. Забавно, что Apple купили AuthenTec за 356 млн долларов в начале 2012 года, что и привело к созданию сканера [3].

Внедрение биометрических датчиков в телефоны и различную компьютерную технику избавляет пользователей от необходимости придумывать и запоминать пароли: ведь куда надежнее проверить человека по отпечаткам пальцев, а не по набору символов, которые можно подгадать или украсть. Производители понимают это, и стараются усовершенствовать технологию, но каждый делает это по-разному. Компания Apple первой внедрила эту технологию в свои устройства, и она позволяет пользователю не только мгновенно разблокировать телефон, но и совершать покупки. А Blackberry решили пойти дальше: с помощью отпечатков пальцев можно будет получить доступ к собственному смартфону, а смартфон станет «пропуском» к другим вашим компьютерным устройствам, с помощью которого вы будете, например, автоматически входить на определенные сайты, не вводя никаких паролей [4]. К слову, такая функция (как и сканер отпечатков пальцев) уже имеется в некоторых моделях флешек. Многие согласятся с тем, что смартфон — это один из самых личных устройств, которые есть у человека. И одним из тех девайсов, где компромисс в отношении вопросов безопасности отнюдь

не приветствуется. Чем лучше построена защита, тем труднее похитить ваши данные. Для улучшения безопасности своих устройств компания Samsung создала сканер отпечатка пальца на своём флагмане начала 2014 года Galaxy S5. Однако решение корейцев стало самым лучшим, более оптимизированным для ПО. С помощью такого сканера можно сделать больше, чем просто разблокировать устройство. В 2015 году на MWC 2015 был представлен флагманский смартфон Samsung Galaxy S6, который получил сканер отпечатков пальцев нового поколения, реагирующий на прикосновение пальца.[3]

Датчик отпечатков пальцев привлек и других производителей. Например, HTC. Последняя попытка компании обеспечить биометрическую безопасность была реализована в One M9 Plus. Но, несмотря на внешний вид сканера, это не кнопка. Это лишь площадь для сканирования, похожая на центральную клавишу Samsung. Как и в Touch ID, нужно лишь прикоснуться, чтобы начать механизм считывания отпечатка. И эта технология работает хорошо. Что работает плохо, так это задний сенсор на HTC One Max. Он и должен был конкурировать с Touch ID, но совершенно провалился [5].

Компания Synaptics, которая специализируется на производстве сенсоров объявила, что адаптировала свою технологию распознавания отпечатков пальцев Natural ID для применения её в компьютерных мышах. Производитель сенсоров Synaptics так же сообщил, что датчики отпечатков пальцев могут появиться и на переносных устройствах. В конце 2015 года ожидается выход смартчасов с таким датчиком.

Сканер отпечатков пальцев успешно применяется компанией Hewlett Packard (HP) в ноутбуках. Правда функционал применения не такой обширный как хотелось бы. С его помощью пользователь может войти в систему, назначить на свой отпечаток пароль от почты и вместо постоянного и нудного ввода знаков с клавиатуры просто провести пальцем по горизонтальной панели.

В наше время интернета и технологий существуют электронные замки, которые пользуются неплохим спросом и умеют считывать отпечатки пальцев. В компании Samsung SDS существует подразделение, которое занимается

продуктами направления Smart Home, в том числе и электронными дверными замками. Ассортимент замков относительно невелик и насчитывает чуть более десятка моделей, которые постоянно обновляются и совершенствуются. Главная отличительная особенность замков Samsung — дизайн. Различные модели регулярно получают дизайнерские награды iF и RedDot. Экземпляр выглядит строго и солидно [5].

С 2011 года школы округа Вашингтон, Флорида, США, стали использовать сканеры отпечатков пальцев. Они были введены в работу с самого начала учебного года. А теперь руководство учебных заведений в указанном округе планирует еще и в школьных автобусах такие сканеры установить. Новая программа по технологизации учета учащихся очень высоко оценивается местными экспертами, которые многого ожидают от такой системы. Вероятно, большинство учащихся как раз не очень довольны подобными ухищрениями чиновников [4].

Сенсор отпечатков пальцев должен работать быстро, надежно и иметь малую стоимость. Обычные методы основаны на использовании документов (паспорт, значок и пр.), паролей, подписей и других подобных способов. Физиологически отпечаток пальца представляет собой конфигурацию выступов (гребней), содержащих индивидуальные поры, разделенные впадинами. Под кожей пальца расположена сеть кровеносных сосудов. Морфология отпечатка пальца связана с определенными электрическими и тепловыми характеристиками кожи. Это означает, что для получения изображения отпечатка пальца могут использоваться такие параметры, как свет, тепло или электрическая емкость (а также их комбинация). Отпечаток пальца формируется во время развития плода и не изменяется на протяжении всей жизни человека. Электронная технология отображения и алгоритмы распознавания структур сейчас достаточно продвинуты для автоматического извлечения шаблона отпечатка пальца. Некоторые алгоритмы получения шаблона стандартизованы институтом стандартов NIST в США [2].

В настоящее время развивается множество технологий электронного распознавания отпечатка пальца. Наиболее широко известны оптическая, емкостная, радио, микроэлектромеханическая (MEMS), тепловая технологии, а также технология анализа давления.

Большинство описанных технологий для получения изображения отпечатка пальцев могут использовать два различных пути. Первый заключается в использовании окна статического захвата изображения такого же размера, как у требуемого изображения отпечатка пальца. Преимущество этого способа состоит в получении полного изображения одним действием. Серьезные недостатки заключаются в необходимости использования матрицы захвата большого размера, что повышает стоимость системы, а также в загрязнении поверхности датчика из-за остающихся на ней отпечатков.

Второй подход основан на использовании прямоугольного окна с шириной требуемого изображения и высотой несколько пикселей. При идентификации человек быстро проводит пальцем поперек окна датчика. Изображение сканируется секциями и восстанавливается программным обеспечением. В результате значительно уменьшается стоимость датчика (из-за малых размеров чувствительного элемента), и он становится самоочищающимся. Датчики такого типа называются sweep-сенсорами (датчик, воздействие на который производится быстрым проведением анализируемой поверхности пальца по активной области датчика). Этот метод обязателен при тепловом захвате изображения [2].

Упомянув Samsung Galaxy S6, хотелось бы сказать, что даже ему пока далеко до возможностей биометрического сенсора от американского чипмейкера Qualcomm. Новая разработка позволяет распознавать отпечатки через стекло, металл, пластик и другие материалы. Qualcomm Snapdragon Sense ID построен на базе передовой ультразвуковой технологии, которая создавалась для систем управления доступом в правительственных организациях. Дактилоскопический сенсор не только фиксирует индивидуальный узор на подушечках пальцев, но и создает детальную 3D-модель верхних слоев

кожи, что существенно снижает риск подделки результатов сканирования. Кроме всего прочего, датчик работает с мокрыми и жирными пальцами. А благодаря совместимости со стандартом биометрической аутентификации от альянса FIDO он может использоваться для входа на сайты в Интернете. Технология Qualcomm Snapdragon Sense ID будет поддерживаться во всех процессорах Snapdragon серий 400, 600 и 800. Первые устройства с ультразвуковым сканером отпечатков пальцев уже начали появляться на рынке во второй половине 2015 года [1].

Хотя сканер отпечатков может предложить более эффективный способ защитить наши мобильные устройства, но и у этого способа случаются провалы. Компании, которые используют проверку отпечатков пальцев для безопасности, вынуждены беспокоиться о возможности технических сбоев, когда система не опознает пользователя и блокирует его. Это абсолютно точно худший сценарий. Все прекратят использовать эту систему в течение нескольких недель. Сморщенная кожа на пальцах, холодная погода или даже порез бумагой могут помешать сенсору «узнать» правильного человека. Apple надеется избежать этого, очень подробно сканируя «уровни кожи под эпидермисом» — иными словами, не только поверхность пальца. Но и эта технология может столкнуться с проблемами. Сканеры отпечатков пальцев, без сомнения, не слишком защищены. Криптографам ранее удавалось успешно скопировать отпечатки пальцев при помощи желатина, содержащегося, например, в жевательных конфетах. Мы оставляем отпечатки пальцев везде, куда бы ни пошли, что делает их легкой добычей для мошенников. Есть также беспокойство о праве на частную жизнь. Данные шифруются и хранятся на внутреннем процессоре устройства, но этот метод весьма не надежен, особенно если эта информация используется для денежных переводов в интернете. Многие будут опасаться хранить данные о своем теле в цифровом виде, после того как бывший сотрудник американских спецслужб Эдвард Сноуден раскрыл информацию о том, как Агентство национальной безопасности США и британский Центр правительственной связи следят

за нашей интернет-активностью. Несмотря на недостатки, технологические компании по всему миру объединяются, чтобы сделать проверку отпечатков пальцев стандартной схемой онлайн-шоппинга [6].

Вместе с тем, вспомнив все тот же Samsung Galaxy S5 отметим, что производитель установил сканер, работающий по принципу свайп-жеста, что нельзя назвать идеальным моментом, просто потому, что дизайн этого сканера получился немного убогим. Производитель встроил такой сканер в кнопку «Домой», площадь которой не даёт достаточно пространства для полноценного скольжения пальца. В результате это приводило к ошибкам, которые больше всего раздражали пользователей. И в итоге приходилось сильно подстраиваться под кнопку “Home” [5].

Немецкое общество хакеров со свободным членством Chaos Computer Club утверждают, что смогли обмануть сканер нового iPhone с помощью фотографии отпечатка пальца. По словам выявивших уязвимость, это было не очень сложно: поскольку сенсору iPhone 5S имеет разрешение в 500 dpi, все, что им надо было сделать — это получить фотографию в еще более высоком разрешении и приложить ее к датчику. Для своего эксперимента хакеры использовали снимок с разрешением 2400 dpi. Пользователям не советуем защищать важную информацию с помощью сенсоров отпечатков пальцев, поскольку эта система не совсем надежна [5].

На первый взгляд выводы вполне однозначны: по простоте и удобству отпечаток пальца превосходит обычный ввод. Одна только «однорукость» даёт разработке ощутимое преимущество. А общая мягкость требований к процедуре считывания становится окончательным аргументом, определяющим победителя в состязании. Но как было описано ранее и у сканера случаются провалы. Идентификация по отпечатку пальца скоро станет частью нашей повседневной жизни. Будем надеяться на увеличение безопасности и удобства, которые она принесет.

Список литературы:

1. Александр Морозов. Samsung Galaxy S6 против iPhone 5s: сканер отпечатков пальцев. // Мобильные новости.: статья. 04.07.2015. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.macdigger.ru/iphone-ipod/samsung-galaxy-s5-protiv-iphone-5s-skaner-otpechatkov-palcev-video.html> (дата обращения: 18.10.15)
2. Артур Лучкин. Samsung Galaxy A8 со сканером отпечатка пальца придет в Европу. // Обзор мобильных новостей: статья. 21.05.2015. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://mobiltelefon.ru/post_1432196887.html (дата обращения: 18.10.15).
3. Как работает сканер отпечатка пальца на iPhone 6S? // Безопасность, Железо, Изобретения, Инновации, Обзоры.: статья. 07.10.2014. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://inodroid.ru/kak-rabotaet-skaner-otpechatka-palca-na-iphone-5s/> (дата обращения: 17.10.15).
4. Сергей Пахомов. Отпечаток пальца вместо пароля// Образование: науч. статья. 28.08.2015. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://compress.ru/article.aspx?id=10423> (дата обращения: 15.10.15).
5. Эрик Хачатрян. Отпечаток пальца не защитит смартфон // Технологии: науч. статья. 13.08.2015. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://www.gazeta.ru/tech/2015/08/13/7684906/sticky_fingers.shtml (дата обращения: 10.10.15).
6. Юнна Коцар, Эрик Хачатрян. Взлом пальца // Технологии: науч. статья. 31.12.2014. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://www.gazeta.ru/tech/2014/12/31_a_6365509.shtml (дата обращения: 01.10.15).

СЕКЦИЯ 4. ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

Курмашев Шамиль Ренатович

*студент 5 курса, кафедры Автомобильные дороги,
Казанский Государственный Архитектурно-Строительный Университет,
РФ, г. Казань
E-mail: LWA@kgasu.ru*

Лисенков Владимир Андреевич

*научный руководитель, канд. экон. наук, доцент,
кафедра Автомобильные дороги, мосты и тоннели,
Казанский Государственный Архитектурно-Строительный Университет,
РФ, г. Казань
E-mail: LWA@kgasu.ru*

Проектирование автомобильной дороги между населенными пунктами Николаевка и Старый Иркеньяш Мензелинского района Республики Татарстан вызвано необходимостью сократить протяженность трассы для транзитного транспорта и транспорта сельскохозяйственного назначения. Между данными поселениями протекает река Ик и сообщения между ними осуществлялось в объезд длиной 32 км через мосты в населенных пунктах Старая Матвеевка и Ятово. Потеря рабочего времени для автомобилей составляла 0,75 часа, а для механизмов,двигающихся самоходным путем, около 2,0 часов. Принято решение построить автомобильную дорогу и мост через реку в прямом направлении Николаевка — Старый Иркеньяш.

При проектировании трассы следовало учесть два аспекта сложных условий. Один из них — это пойменность местности. Весной, в период таяния снегов, уровень реки поднимается на 2—2,5 метра относительно летнего периода. Ширина разлива воды вдоль проектируемой автомобильной дороги составляет справа 1,2 км, а слева 0,6 км. Образовавшаяся пойма будет приводить к насыщению влагой нижнего слоя основания насыпи

решение полного выторфовывания и отсыпки насыпи на расположенный ниже плотный грунт. Полное отсутствие сдвигов в основании достигается при условии, что максимальные касательные напряжения, возникающие под нагрузкой от насыпи, не превышало сопротивление грунта сдвигу. Данное сопротивление выражается соотношением [3, с. 156]:

$$\tau_{\text{сдв}} = C + \gamma * h * \text{tg}\varphi,$$

где: C — сцепление грунта, кгс/см²;

γ — плотность грунта основания, кг/см³;

h — глубина от подошвы насыпи, при которой рассматривается сопротивление грунта, см;

φ — угол внутреннего трения, град.

Для слабых оснований угол внутреннего трения близок к нулю, т. е. $\tau_{\text{сдв}} \approx C$. При проектировании предусматривалось, что максимальное касательное напряжение должно быть меньше величины сцепления грунта, т. е. $\tau_{\text{max}} < C$. Известно, что $0,27 P \leq \tau_{\text{max}} \leq 0,33 P$ [3, с. 157] в зависимости от высоты насыпи и крутизны откосов, где P — давление насыпи на грунт. В результате получен критерий устойчивости на насыпи против образования сдвигов $P \leq 3C$. Давление насыпи на грунт не должно превосходить трёхкратной величины сцепления грунта. В условиях нашей задачи проектирования автомобильной дороги полученный критерий устойчивости насыпи выполняется.

Постоянство водного режима верхней части земляного полотна обеспечено устройством в нем изолирующих прослоек, прерывающих перемещение влаги и обеспечение отвода воды от дождей и таяния снега. После выторфовывания в траншею укладывается разделительная прослойка профилированная геосинтетическая мембрана Тefonд для предотвращения перемешивания грунта насыпи с грунтом слабого водонасыщенного основания, а также большей равномерности осадки насыпи. Для прерывания капиллярного поднятия влаги, в теле насыпи устроен слой из крупнозернистого, хорошо фильтрующего

гравийного материала. Вымываемые водой более мелкие частицы грунта ведут к заливанью этого слоя. По этой причине он изолирован сверху и снизу мелким гравием.

На рисунке 2 представлен поперечный разрез возведенной насыпи.

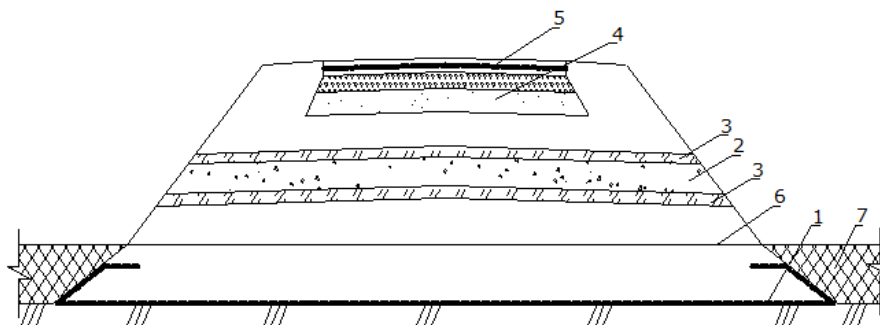


Рисунок 2. Поперечный разрез возведенной насыпи. 1 — изолирующая профилированная геосинтетическая мембрана; 2 — крупнозернистая прослойка (толщина 24 см.); 3 — противозаилистые прослойки (толщина 12 см.); 4 — дорожная одежда; 5 — геосетка; 6 — горизонт поверхностных вод; 7 — слой торфяного грунта (наибольшая толщина 110 см.)

В пойменных местах проложения трассы насыпь имеет высоту 6,0 и более метров. Этим достигается повышение деформационной способности верхней части земляного полотна. Кроме этого, между слоями асфальтобетонного покрытия укладывается геосинтетическая сетка способствующая повышению упругих характеристик монолитного слоя.

Важное место при проектировании автомобильной дороги уделено укреплению откосов высокой насыпи. По всей длине заливной части дороги на откосах укладываются геосинтетические маты (геоматы) с заполнением ячеек бутовым камнем. Данное изделие — это трехмерные водопроницаемые структуры изготавливаемые из полимерного сырья методом экструзии. В качестве сырья могут быть использованы полиэтилен, полипропилен, полиамидные волокна. Геоматы закрепляются к откосу П-образными анкерами, а бутовый камень имеет размер не превышающий половины площади ячейки. Конструкция укрепления откосов представляет собой берму, предохраняющую насыпь от размыва. Высота бермы на откосе на 1,0 м превышает уровень высокой воды в половодье. Нижний уровень бермы по всей её длине

укрепляется рисбермой, которая представляет собой бетонную армированную балку толщиной 30 см и шириной 80 см. Общий вид укрепления откосов представлен на рисунке 3.

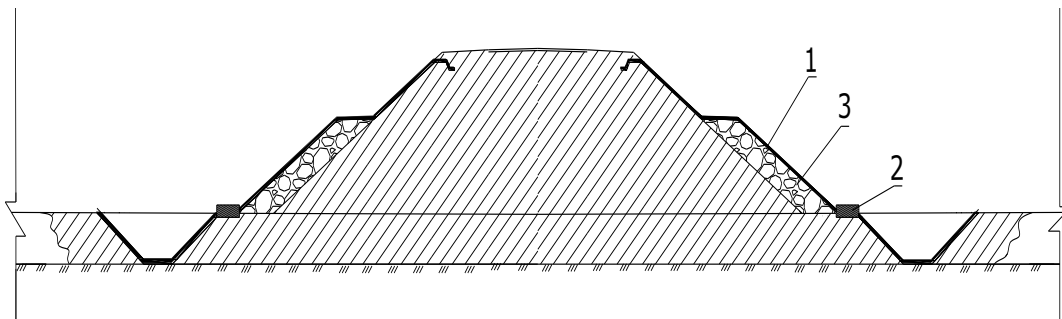


Рисунок 3. Укрепление откосов геоматами. 1 — геомат; 2 — бетонная рисберма; 3 — засыпка из бутового камня

Календарные сроки строительства автомобильной дороги связаны с периодом половодья и составляют 15 месяцев. После спада воды, с начала июля текущего года и до конца апреля следующего года ведется строительство моста и возводится насыпь от обоих населенных пунктов к реке до границы высокой воды. С июля по ноябрь следующего года заканчивается возведение насыпи на пойме реки и устраивается дорожная одежда.

Применение геосинтетических материалов при строительстве данной автомобильной дороги в сложных погодно-климатических и грунтово-гидрологических условиях может оказаться более существенным, с точки зрения работоспособности и транспортно-эксплуатационной надежности конструкции, чем получение единовременной экономии средств.

Список литературы:

1. Бабков В.Ф. Проектирование автомобильных дорог, кн. 2. М.: Транспорт, 1987. — 416 с.
2. Матвеев С.А., Немировский Ю.В. Армированные дорожные конструкции. Моделирование и расчет. Новосибирск: Наука, 2006. — 346 с.
3. Проектирование автомобильных дорог. Справочник инженера-дорожника/ под ред. Г.А. Федотова. М.: Транспорт, 1989. — 440 с.
4. Федотов Г.А., Поспелов П.И. Изыскания и проектирование автомобильных дорог, кн. 2. М.: Высшая школа, 2010. — 520 с.

СЕКЦИЯ 5. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ИННОВАЦИОННАЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,95 КВ — АЛЬТЕРНАТИВА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ 0,4 КВ

Комбин Николай Николаевич

*студент 4 курса, кафедра электроснабжения промышленных предприятий
ФГБОУ ВПО ОГУ,
РФ, г. Оренбург
E-mail: 2806293@gmail.com*

Первая в своем роде сеть по передаче электрической энергии напряжением до 0,95 кВ способна заменить воздушные линии 0,4 кВ. Благодаря увеличению рабочего напряжения, некоторые проблемы старых сетей будут устранены.

Внедрение дальнейшего использования выбранного варианта позволяет отказаться от применения старых сетей электроснабжения и проблем, сопутствующих их эксплуатации. Первая и наиболее серьезная: износ выше допустимого. К примеру, по предоставленным данным холдинга МРСК, 54 % и 700 тыс. км. воздушных линий уже отработали свои сроки службы. Отметим, что в конце 1970-х начале 1980-х гг. линии построили по требованию тех лет, которые естественно не удовлетворяет современным стандартам ПУЭ-7 [3].

Поясним, сейчас повсеместно использует самонесущий изолированный провод (СИП), в то время, как 70 % всех старых сетей 0,4 кВ выполнены проводом 16—25 кв. мм. без защитной оболочки. Указанный провод обладает малой способностью пропускания, надежность такой сети снижена. Статистические данные подтверждают это, в течение года фиксируют 100 отключений на 100 км линии [3].

Следующая проблема заключается в отсутствии автоматизации таких сетей, повышены потери, вследствие незаконных подключений.

В итоге имеем распределительные сети худшего технического состояния с самой низкой надежностью, высокими потерями, плохой пропускной способностью. Такие сети не способны обеспечить высокий уровень качества электроснабжения. Для достижения новых уровней современных стандартов передачи электроэнергии необходимы новые технологические решения [1].

Основные направления при разработке.

Основная цель при создании проекта электрической сети напряжением 0,95 кВ, заключалась в проектировании системы электропередачи, обладающей большей эффективностью, чем устаревшие низковольтные сети, которая соответствовала современным стандартам передачи электроэнергии до потребителя.

Получившийся в результате проект должен решить следующие технические задачи: сократить потери электроэнергии при передаче в сетях низкого напряжения, уменьшить вероятность незаконных присоединений, подготовить электрическую сеть к будущему возрастанию потребления электричества, снизить капитальные вложения на постройку и дальнейшую эксплуатацию сетей, предоставить возможность управления и постоянного наблюдения за сетью [1].

Очевидно, данный проект, обладающий вышеуказанными свойствами, обязан отвечать требованиям современных нормативных документов.

Техническое описание новой сети.

Следует описать преимущество данного проекта с использованием индивидуальных трансформаторных подстанций в сравнение со старым вариантом. Первое, сеть подходит под те же технические требования по проекту, стройке и эксплуатации, как и сеть 0,4 кВ, необходимо учитывать, что по ПУЭ для воздушных линий передачи переменного тока напряжением до 1 кВ. установлены единые стандарты. Даже с учетом возможного повышения напряжения при регулировании (п. 1.2.23 ПУЭ) на 5 % (до 997,5 В), такая сеть соответствует единым требованиям к низковольтным распределительным сетям [2].

Учитывая вышесказанное, длина линии будет в 3 раза больше при тех же значениях нагрузки потребителей. Увеличение напряжения при электропередаче квадратично сократит потери, при прямо пропорциональном отклонении (падении) напряжения при той же нагрузке. Расчет показывает, увеличив напряжение с 380 до 950, т. е. в 2,5 раза, потери снизятся в 6,25 раз, а отклонение (падение) напряжения, соответственно, — в 2,5 раза.

Приведем пример: нагрузка одного дома принимается 6 кВА., сеть питает 50 домов на напряжении 0,4 кВ.. Теперь возьмем 140 домов, но уже с напряжением сети 0,95 кВ. В результате определим, что длина фидера изменится с 390 до 1059 м. То есть длина питающей линии повысилась в 2,69 раза, при увеличении количества питаемых домов в 2,8 раза.

Вопрос снижения потерь электрической энергии в трансформаторах 0,95/0,4 кВ решается путем использования их меньшего количества, то есть 1 трансформатор на два-три потребителя. Для данного проекта уже разработаны трансформаторы с меньшими показателями потерь. Потребители, расположенные в непосредственной близости от источника питания (в нашем случае подстанция 10/0,95/0,4 кВ.) питают по линии 0,4 кВ., расположенные на значительном удалении — 0,95 кВ.

Данная сеть, мало пригодна для незаконных подключений, обладает потенциалом к дальнейшему расширению сети потребителей. Несмотря на разные напряжения, для прокладки сетей требуются одинаковый тип опоры ВЛ, двухцепная с проводом СИП (самонесущий изолированный провод).

Техническая безопасность.

Немаловажным аспектом любого технического проекта является безопасность. Сейчас распространено внедрение сети электроснабжения с применением трансформаторных подстанций столбового типа 6 (10)/0,4 кВ с возможностью подключения нескольких потребителей (до 6) на один трансформатор.

Вышеуказанная сеть 6 (10) кВ требуют повышение электробезопасности по ПУЭ, тем более в районах жилой застройки. Режим работы сети

6 (10) кВ с изолированной нейтралью, современные типы защит при коротком замыкании на фазу функционируют на получение сигнала, а не на отключение. Естественно, что в жилом секторе существует высокая вероятность поражения электрическим, требуется дополнительные вложения для обеспечения электробезопасности.

В то же время при напряжении 0,95 кВ, режим работы сети — заземленная нейтраль. Наиболее частый вид коротких замыканий, однофазные на землю, можно будет отключить автоматическими выключателями, без значительного увеличения стоимости сети [2].

Необходимое оборудование.

Несомненным достоинством представленного варианта передачи электроэнергии является возможность использования предыдущего электротехнического оборудования, используемого в России сегодня, без необходимости полной замены на новые разработки. Однако, установка трансформаторных подстанций напряжения 0,95 кВ обязательна.

В конструкции сети используют серийно выпускаемое оборудование напряжением до 1 кВ, провода СИП, автоматические выключатели, а также линейную арматуру.

Еще одним немаловажным аспектом является использование трансформаторов 10/0,95/0,4 кВ и 0,95/0,4 кВ, которые сегодня производятся, но не используются повсеместно. Необходима их разработка и дальнейшее применение на практике, данный вопрос уже согласован с отечественными производителями [5].

Экономическая сторона вопроса.

Технико-экономические оценки варианта сети с напряжением 0,95 кВ и технических нововведений осуществили с помощью сравнения двух вариантов сети. Для этого спроектировали оба варианта сети в виртуальной среде с распределительной сетью 10/0,4 кВ и 10/0,95/0,4 кВ [4].

В результате оценили затраты на эксплуатацию сети в течение 20 лет, включая строительство, потери и обслуживание. Новый предлагаемый вариант сети дешевле на 34,5 % процентов, чем старый.

Предлагаемый технический проект обладает высокими параметрами качества и надежности энергоснабжения, электрической безопасности, а также высокими показателями эффективности среди сетей низкого напряжения.

Список литературы:

1. Основы современной энергетики [Текст]: курс лекций для менеджеров энергетических компаний, под ред. Е.В. Аметистова — М.: Энергоатомиздат, 2012. — 528 с.
2. Правила устройства электроустановок: все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2012 г. — М.: КноРус, 2012. — 488 с
3. Презентационные материалы — 2015. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.rosseti.ru/press/presentation/> (дата обращения 15.10.2015).
4. Реализованные и разрабатываемые проекты АО «НИИЦ МРСК». — 2015. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.niic-mrsk.ru/realizovannye-i-razrabatyvaemye-proekty-oao-niic-mrsk/> (дата обращения 10.10.2015).
5. Силовые трансформаторы на напряжение 10(6)/0,95 кВ — 2015. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.rosseti.ru/press/presentation/> (дата обращения 15.10.2015).

СЕКЦИЯ 6. МАТЕМАТИКА

ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ В ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМ ИСКУССТВЕ

Родина Кристина Сергеевна
студент 2 курса, специальность Фармация,
ГБОУ СПО «ПМК» Минздрава России,
РФ, г. Пенза

Казакова Ольга Анатольевна
научный руководитель, преподаватель математики высшей категории,
ГБОУ СПО «ПМК» Минздрава России,
РФ, г. Пенза
E-mail: kandincki@mail.ru

В данной работе речь пойдёт об использовании правильных многогранников в изобразительном искусстве.

Разве не приходилось нам ловить себя на том, что мы иногда непроизвольно рисуем какие-то геометрические фигуры, линии? Но было трудно предположить, что правильные многогранники найдут место в художественном искусстве. Однако одной из самых частых тем изобразительного искусства оказалось использование многогранников.

Главной целью работы является развитие Математической культуры. Ведь каждый из нас должен обладать определенным уровнем математической образованности, эрудицией и грамотностью. В данном случае ведется речь не только о познании точной науки, но и о расширении кругозора, стремлении узнать больше. Такой жизненный подход необходим в современном, постоянно развивающемся, мире, полном инноваций.

При этом хочется обратить внимание на то, под каким углом я смотрю на математику, как, сквозь призму точной науки, я пытаюсь открыть необычайно красочный мир. Также в своей работе я стремилась к тому, чтобы каждый не просто почерпнул интересные сведения о правильных

многогранниках, но еще и почувствовал глубину и глобальность моих рассуждений.

Напомню — *правильный многогранник* — это выпуклый многогранник, у которого все грани равные правильные многоугольники и из каждой вершины выходит одинаковое количество ребер.

Доказано, что существует только пять правильных многогранников: тетраэдр, куб (гексаэдр), октаэдр, икосаэдр, додекаэдр.

Еще с давних времён можно было отметить большой интерес человека к правильным многогранникам. Например, некоторые древние учёные (Пифагор, Платон) считали, что огонь имеет форму тетраэдра, вода — икосаэдра, Земля — куба, воздух — октаэдра, а вся Вселенная — это додекаэдр.

Правильные многогранники очень распространённые геометрические тела в окружающем нас мире. Множество живых организмов, химических элементов и минералов, которые мы можем встретить в природе, имеют форму правильных многогранников.

Исторически, математика играла важную роль в изобразительном искусстве. Согласно современным взглядам, математика и изобразительное искусство — очень удаленные друг от друга дисциплины. Первая — аналитическая, главную роль в которой играет точность и правильность решения. Вторая — эмоциональная, опирающаяся на чувства и душевное состояние личности. Казалось бы, что между этими сферами не может быть даже малейшего взаимодействия. Но в противопоставление этому хочется обратиться к работам некоторых известных художников, которые своим творчеством доказали притяжение противоположностей и воссоединили два противостоящих друг другу мира — мир математики и мир искусства.

Многие художники разных эпох и стран особо интересовались изучением многогранников, что оставило яркий след в их творчестве. Пик этого интереса приходится, конечно, на эпоху Возрождения.

Изучая явления природы, художники эпохи Возрождения стремились найти опирающиеся на опыт науки способы их изображения. Учения

о перспективе, светотени и пропорциях, построенные на математике, оптике, анатомии, становятся основой нового искусства. Они позволяют художникам воссоздавать на плоскости трехмерное пространство, добиваться впечатления рельефности предметов.

Леонардо да Винчи (1452—1519) — титан Возрождения, живописец, скульптор, ученый — увлекался теорией многогранников и часто изображал их на своих полотнах. Он изобрел способ пространственного изображения многогранников называемого сегодня *методом жестких ребер* и *сплошных граней* (рис. 1).

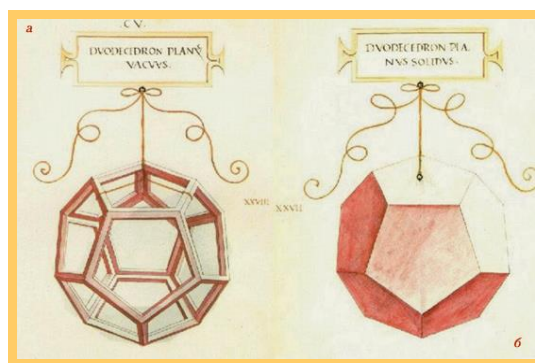


Рисунок 1. а) метод жестких ребер; б) метод сплошных граней

Эта техника впоследствии многократно использовалась художниками, скульпторами и учеными.

Для некоторых мастеров эпохи Возрождения многогранники являлись просто удобной моделью для тренировки мастерства перспективы. Другие восхищались их симметрией и лаконичной красотой. Третьих, вслед за Платоном, привлекали их философские и мистические символы. Таким примером является одна из наиболее таинственных работ **Альбрехта Дюрера** (1471—1528) — немецкого живописца и графика — резцовая гравюра на меди «*Меланхолия*» (рис. 2).



Рисунок 2. «Меланхолия»

Замысел «Меланхолии» до сих пор не раскрыт, но образ могучей крылатой женщины впечатляет значительностью, психологической глубиной. Эта картина принадлежит к числу произведений, «повергших в изумление весь мир». Одни, взглянув на неё, погружаются в круговорот собственных предположений о значении каждого изображённого на ней предмета, а другие приобретают такой же задумчивый вид, какой имеет женщина на картине.

Для меня эта картина стала самой запоминающейся. Не смотря на странное сочетание предметов, она заворожила меня своим скрытым жизненным эффектом. Изображённый на ней образ задумчивой девушки, в моём воображении, символизирует людей, но не всех сразу, а каждого по-отдельности. Предметы, окружающие эту девушку — повседневные жизненные проблемы и ситуации, с которыми сталкивается человек в течение дня. И все эти предметы расположены в каком-то беспорядке, как поток мыслей человека. Этот поток не имеет какой-либо последовательности и наполняет чашу человеческого разума до самого верха. Среди этих предметов, всех этих мыслей, событий и ситуаций, человек один, и он никак не может от этого отвлечься и выбраться из этого хаоса. Но, что самое интересное, среди этого беспорядка, художник изобразил правильный многогранник. Он как

бы замаскировался на этой картине, предавая ей ещё большую необыкновенность. Возможно, это геометрическое тело (так как оно правильное) обозначает какой-нибудь верный или правильный жизненный путь, выход из этого потока мыслей или решение какой-нибудь жизненной проблемы, причём верное решение. Правильный многогранник позволяет упорядочить все предметы картины и придает ей своеобразное спокойствие.

Нельзя не привести примеры изображений многогранников, выполненных художниками XX века.

Мауриц Корнелис Эшер (1898—1972) — голландский художник, в некотором роде является отцом математического искусства. Правильные многогранники имели особое очарование для Эшера. В его многих работах многогранники являются главной фигурой и в еще большем количестве работ они встречаются в качестве вспомогательных элементов.



Рисунок 3. «Рептилии»

Гравюры Эшера образуют своего рода художественно-геометрический фильм, дающий зрителю редкую возможность увидеть геометрическое начало во многих явлениях природы и красоту — в чисто геометрических конструкциях и построениях. В гравюре «*Рептилии*» (рис. 3) маленькие крокодилы играючи вырываются из тюрьмы двухмерного пространства стола,

проходят кругом, чтобы снова превратиться в двухмерные фигуры. Они находятся в окружении совершенно неожиданных предметов, среди которых есть и правильный многогранник. Я вижу в этой картине жизненный цикл человека: выход из двухмерного пространства стола — рождение, движение по книге, многограннику и другим предметам — обучение, развитие, становление личности, а повторное превращение в двухмерное изображение — смерть. Я считаю, что двигаясь по всем этим предметам человек ищет своё место в мире, своё предназначение, которым и является правильный многогранник.

Изящный пример звездчатого додекаэдра можно найти в работе «*Порядок и хаос*» (рис. 4). В данном случае звездчатый многогранник помещен внутрь стеклянной сферы. Красота этой конструкции контрастирует с беспорядочно разбросанным по столу мусором. Заметим также, что анализируя картину, можно догадаться о природе источника света для всей композиции — это окно, которое отражается в левой верхней части сферы. Если поразмыслить и связать эту картину с реальным миром, то становится ясно, что хотел сказать художник. Для меня этот многогранник — человек, который знает и видит свой жизненный смысл, ищет и находит свой путь, именно поэтому он так сияет, потому что он одержим идеей и стремлением, потому что он особенный!

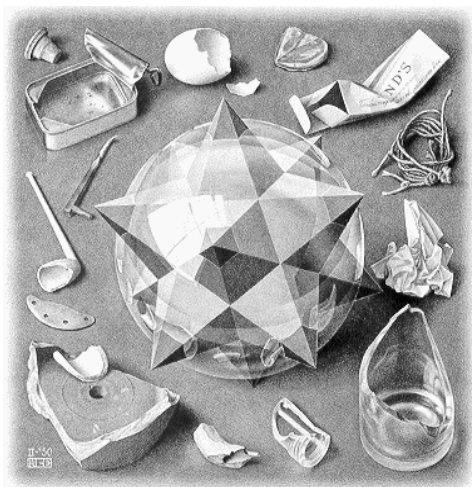


Рисунок 4. «Порядок и хаос»

Кроме того, графические фантазии Эшера вовлекают зрителя в противопоставление иллюзии и реальности.

Во многих работах Эшера можно встретить фигуры, полученные объединением правильных многогранников. В работе *«Двойной планетоид»* (рис. 5) Эшер использовал тетраэдры. Здесь он попытался изобразить параллельный мир (иллюзию) — реальность, существующую каким-то образом одновременно с нашей, но независимо от неё.

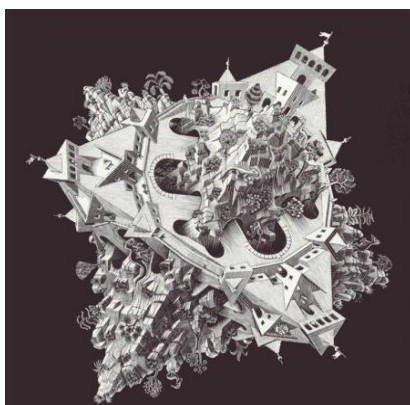


Рисунок 5. «Двойной планетоид»

Наиболее интересной среди них является гравюра *«Звезды»* (рис. 6), на которой можно увидеть тела, полученные объединением тетраэдров, кубов и октаэдров. Если бы Эшер изобразил в данной работе, лишь различные варианты многогранников, мы никогда бы не узнали о ней. Но он по какой-то причине поместил внутрь центральной фигуры хамелеонов, чтобы затруднить нам восприятие всей фигуры. Таким образом, нам необходимо отвлечься от привычного восприятия картины и попытаться взглянуть на нее свежим взглядом, чтобы представить ее целиком. Этот аспект данной картины является еще одним предметом восхищения математиков творчеством Эшера.

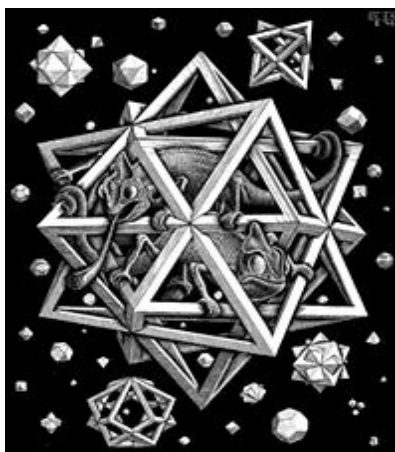


Рисунок 6. «Звезды»

Сальвадор Дали (1904—1989) — яркий и парадоксальный испанский художник использовал математические идеи в некоторых своих картинах.

На картине *«Тайная Вечеря»* (рис. 7) изображён Христос со своими учениками. Все они облачены в белые одежды, так как белый цвет символизирует чистоту души, честность и искренность. Посмотрев на картину, можно заметить, что они находятся на верхнем этаже здания, что напрямую связано с величием происходящего собрания. Фон картины — огромный прозрачный додекаэдр. Вы помните, что форму додекаэдра, по мнению древних, имела Вселенная, т. е. они считали, что мы живём внутри свода, имеющего форму поверхности правильного додекаэдра. На картине видно, что при изображении додекаэдра художник использовал технику жестких ребер. Но на самом верху картины также есть ещё один важный элемент: тело человека с разведёнными в стороны руками. Его руки как бы охватывают все предметы и всех присутствующих на этом собрании, оберегая и защищая их. Скорее всего, так художник изобразил Бога. Возможно он хотел, чтобы мы обратили внимание на то, что всё в мире находится под Его воздействием и контролем, а сама Вселенная не является додекаэдром, а только ограничена им, так как именно внутри него мы связаны с Всевышними силами и находимся под их нерушимой защитой.



Рисунок 7. «Тайная Вечеря»

Заключение

Не смотря на разнообразие подходов художников к правильным многогранникам, главное остаётся неизменным: они оставили яркий след в творчестве великих мастеров.

Как известно, изобразительное искусство появилось с самых древних времен, как способ выразить и передать информацию другим людям. Художники в своих работах не просто передают информацию, но еще и дают свою собственную оценку этой информации. Сочетая математические основы с художественным мастерством, им удается вовлечь нас в восприятие многогранников не как объектов геометрии, а как объектов искусства.

Каждый из нас может рассказать о картине по своему, найти в ней то, что, в сущности, беспокоит наше сердце и ответить на многие вопросы, на которые до сих пор кто-то не находил ответов, а также задуматься об истинном смысле казалось бы простых вещей.

Список литературы:

1. Волошинов А.В. Математика и искусство. — М.: Просвещение, 1992. — 336 с.
2. Глейзер Г.И. История математики в школе. IX—X классы. Пособие для учителей. — М.: Просвещение, 1983. — 351 с.
3. Мир математики: в 40 т. Т. 1: Фернандо Корбалан. Золотое сечение. Математический язык красоты. — М.: Де Агостини, 2014. — 160 с.
4. Мир математики: в 40 т. Т. 23: Клауди Альсина. Тысяча граней геометрической красоты. Многогранники. — М.: Де Агостини, 2014. — 148 с.
5. Смирнова И.М. В мире многогранников: кн. для учащихся. — М.: Просвещение, 1995. — 144 с.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**«НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»**

*Электронный сборник статей по материалам XXXV студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 8 (34)
Октябрь 2015 г.

В авторской редакции

Издательство АНС «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 4.
E-mail: mail@sibac.info



СибАК
www.sibac.info