



Источник фото: «Геоинфо»
The photo source: "Geoinfo"

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОТ ЭРОЗИИ: ВИДЫ, ОПЫТ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ И СТРОИТЕЛЕЙ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДЬЯЧЕНКО ЛЮДМИЛА
Специальный корреспондент

АННОТАЦИЯ

Научно-образовательный центр (НОЦ) при научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова формирует профессиональное сообщество.

НОЦ был создан год назад. Через онлайн-мероприятия и профессиональные программы дополнительного образования его организаторы знакомят между собой студентов, аспирантов, молодых ученых и практиков со стажем. Среди слушателей есть школьники и любознательные граждане, интересующиеся естественными науками.

В этой статье речь пойдет об онлайн-встрече на тему «Инженерные способы борьбы с эрозией». Кандидат технических наук, специалист технического сопровождения комплекса автономных программ для геотехнических расчетов GEO5 Светлана Яушева рассказала, какие существуют традиционные и новые меры для защиты от эрозии и что делать инженеру, если важно знать много, а времени крайне мало.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

эрозия грунтов; инженерная защита; профессиональное сообщество; инженерные изыскания; геотехнические расчеты; онлайн-мероприятия; программы дополнительного образования; программное обеспечение.

ENGINEERING PROTECTION AGAINST EROSION: TYPES, DESIGNERS' AND BUILDERS' EXPERIENCE, SOFTWARE

D'YACHENKO LYUDMILA

Special correspondent

ABSTRACT

The Research and Educational Center (REC) at the Research Laboratory of Soil Erosion and Channel Processes of the Faculty of Geography of Lomonosov Moscow State University forms a professional community.

The REC was created a year ago. Through online events and professional programs of additional education, its organizers introduce students, graduate students, young scientists and experienced practitioners to each other. Among the audience there are schoolchildren and inquisitive citizens interested in natural sciences.

This article will focus on an online meeting on the topic "Engineering methods to fight against erosion". Svetlana Yausheva, PhD, technical support specialist for the GEO5 complex of autonomous programs for geotechnical calculations, told about what traditional and new measures existed for the protection against erosion and what an engineer should do if it is important to know a lot, but there is lack of time.

KEYWORDS:

soil erosion; engineering protection; professional community; engineering surveys; geotechnical calculations; online events; additional education programs; software.

Зачем нужно профессиональное сообщество ►

Научно-образовательный центр (НОЦ) при научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова регулярно и бесплатно проводит вебинары и онлайн-мероприятия других форматов. В основном они организуются силами преподавателей университета. Встреча «Инженерные способы борьбы с эрозией» стала пробной партнерской.

О своей работе слушателям рассказала Светлана Яушева, специалист технического сопровождения комплекса автономных программ для геотехнических расчетов GEO5.

«Приглашая практиков, мы вносим новый вклад в формирование и развитие нашего экспертного сообщества, чтобы его участники были полезны и интересны друг другу», – прокомментировала исполнительный директор НОЦ Надежда Пупышева.

«Появление новых материалов и испытаний происходит быстрее, чем меняются строительные нормы и правила. Не использовать их нельзя, а чтобы использовать, нужно в них ориентироваться. Важна начитанность и "насмотренность" инженера», – пояснила Светлана Яушева.

Следить за новинками в строительстве – еще не все. Надо уметь рассчитать и обоснованно доказать начальнику или заказчику, что использование новых материалов и технологий выгодно.

Некоторые инженеры не тратят месяц на изучение каких-то строительных норм, а звонят знакомому коллеге: «Что нового?». Иногда есть потребность просто обсудить профессиональные события и получить совет. Не обязательно, что собеседник в точности им воспользуется – тут главное, чтобы общение навело на какую-то хорошую мысль.

Есть инженеры, которые, выполняя расчеты, звонят коллеге по цеху или в техподдержку, если используется программный продукт, и проговаривают свои рассуждения и действия в ходе расчета. Возможно, если бы этот инженер трудился в крупной компании, он задал бы вопрос сидящим под боком коллегам-геотехникам. В маленькой фирме спросить зачастую некого. Если работа ведется удаленно – тем более.

Все это и есть ответы на вопрос о том, зачем нужно профессиональное сообщество. Потребность спросить кого-то, обсудить что-то вовсе не означает, что тот, кто спрашивает, – плохой специалист. Задать вопрос, уточнить и разобраться в деталях, чтобы не допустить ошибок, с точки зрения Светланы

Яушевой, – необходимость и специфика работы инженера.

Почему важно одинаковое толкование понятий ►

Для эффективных коммуникаций между специалистами, как подчеркнула Яушева, важно одинаковое восприятие терминов – в данном случае по инженерной защите от эрозии. Они собраны в СП 425.1325800 «Инженерная защита территорий от эрозионных процессов. Правила проектирования».

Хотя привычнее слышать про эрозию почв, в строительстве уместно говорить про эрозию грунтов. Эрозия почв – более узкое понятие, подразумевающее смыв верхнего плодородного слоя.

Эрозия бывает естественная и антропогенная, водная и ветровая. Для строительства имеет значение антропогенное воздействие на рельеф и необходимые для этого защитные мероприятия. Критична, как правило, именно водная эрозия.

СП 425.1325800 предлагает следующую классификацию противоэрозионных мероприятий:

- биологические типы укрепления грунтов;
- планировка территорий и водоотводные мероприятия.

К биологическому укреплению грунтов относятся самые простые, понятные и популярные в строительстве методы. Для стабилизации откосов высаживаются травы и деревья. Семена растений, обработанные специальным составом, быстро прорастают, поэтому в условиях интенсивного строительства дорог последних лет широкое применение нашел гидропосев. Деревья в любом случае растут долго, что не везде уместно, зато в перспективе надежно.

К водоотводным мероприятиям относятся различные способы укрепления откосов: устройство берм, контрбанкетов и др., использования подходящих углов наклона поверхности и др. Примеры планировки территорий – террацирование, устройство валов и др.

В стесненных городских условиях, когда рельеф сильно изменен человеком, деревья и травы проблему эрозии не решат. Кроме того, у строителей есть ограничения по времени, поэтому возникает необходимость в строительстве специальных подпорных сооружений, в использовании геосинтетических материалов для армирования грунта и пр. Подпорные сооружения и геосинтетические материалы защищают от стихийного движения воды, размыва и смещения грунтов.

СП 425.1325800 делит защищающие от эрозии конструкции на четыре группы:

- защитные покрытия и закрепление грунтов;
- комбинированные конструкции;
- конструкции из габионов матрацно-тюфячного типа;
- решетчатые конструкции.

В 1970–1980-х годах было много практических и научных публикаций о цементации и известковании грунтов для их усиления. Этот накопленный опыт, по словам Светланы Яушевой, актуален и сейчас. Вместе с тем появляются и новые материалы и способы защиты, например бетононаполняемые маты, различного рода геоматы из полимеров и натуральных волокон.

На объектах берегоукрепления все чаще можно видеть относительно новый продукт – гибкие бетонные маты. Они служат дольше, чем биоматы, имеют достаточную прочность. С конца 1990-х годов популярными, прежде всего в дорожном строительстве, стали конструкции из габионов матрацно-тюфячного типа.

Как заглянуть в другую отрасль или страну ▶

Часто инженер трудится в своей узкой нише и не владеет информацией,

которая однажды может понадобиться. Он не видит, например, как организована защита от эрозии в другой отрасли, какой накоплен опыт для дорожного, гражданского или промышленного строительства и уж тем более какие мероприятия и стандарты есть в разных странах.

Если предстоит решить ту или иную задачу, инженер может обратиться к производителю материалов, куда стекается такая информация по отраслям. Вариант самостоятельного изучения строительного опыта других стран – международные программы, такие как GEO5. В этом программном комплексе, который более 10 лет присутствует на российском рынке, собран многолетний европейский, американский и китайский опыт проектирования. В него добавлены некоторые требования российских норм, хотя наши стандарты близки к европейским.

Каждая программа комплекса GEO5 решает одну конкретную геотехническую задачу, например расчет подпорной стены, армированной насыпи или ограждения котлована.

Чем чреват отказ от полного объема изысканий ▶

Каждое программное обеспечение (ПО), созданное в помощь инженерам, представляет собой обобщение лучших отраслевых практик. Например, в программе «Габион» из GEO5 прочность сетки на растяжение предложена разработчиком как наиболее характерный параметр для данной конструкции, но она всегда может быть откорректировано пользователем.

В условиях нехватки данных и на стадии предварительных расчетов это удобно, но для полноценного проектирования должны иметься реальные результаты исследований и испытаний, что в особенности касается инженерно-геологических изысканий.

«Полного сходства не будет никогда. У каждого грунта и фундамента – своя история, геометрия. Они могут быть похожи, но каждый раз нужно рассматривать детали. Ничего не имею против типовых решений. В дорожном строительстве, например, многие вещи детально прописаны, указаны области применения той или иной конструкции. Но это не значит, что проблему можно решить, не выезжая на местно или сократив объем исследований грунтов», – подчеркнула Светлана Яушева.

Участники вебинара заинтересовались тем, какие исследования нужно

включать в техническое задание (ТЗ) на инженерные изыскания по проектированию противоэрозионных сооружений. По словам Яушевой, потребуются стандартные исследования, а также анализ исторически сложившейся в этой местности практики проектирования. В строительных нормах это называется сбором и обработкой фондовых материалов. Изучение лучших практик необходимо, особенно если прогнозируется эрозия.

Применительно к эрозии важно исследовать грунты на специфичность. В России очень много специфических грунтов: просадочные, набухающие, засоленные и т. д. На глаз всех особенностей не видно, требуются лабораторные испытания, и они не такие уж сложные. Хотя СП 425.1325800 «Инженерная защита территорий от эрозионных процессов. Правила проектирования» и предписывает их проводить, часто исполнители ограничиваются стандартными изысканиями.

Например, в одном из регионов новый участок дороги, проходящий по малоизученной территории, защитили от размыва георешеткой, а грунты оказались набухающими. За небольшой промежуток времени накопился некоторый объем воды в верхней части откоса – и грунты изменили свои свойства. Решетка сползла вниз по откосу. Потребовалась ее замена. А полноценные лабораторные испытания грунтов были сделаны только после аварии.

Один из слушателей рассказал про сползающий с высокого берега в реку поселок и спросил, что делать жителям. От воды до их домов осталось несколько десятков метров. По словам Светланы Яушевой, решить подобную проблему может только специализированная геотехническая или строительная организация, которая занималась когда-либо такими работами. Надо быть очень осторожными по отношению к советам тех, кто дает рекомендации без достоверных данных по геологии участка.

Заключение ▶

Мероприятия НОЦ направлены на популяризацию естественных наук. Погрузиться глубже в понравившуюся тему слушатели могут при освоении программ по повышению квалификации и общеобразовательных программ. Всего их десять: для опытных специалистов, молодых ученых, студентов и даже для школьников.

Сейчас готовятся «к запуску» четыре

программы повышения квалификации:

- «Потоки наносов и транспортируемых с ними загрязняющих веществ в речном бассейне»;
- «Академические навыки для молодых ученых»;
- «Научные коммуникации и медиа-проекты»;
- «Гидрохимические методы исследования морских вод».

У профессионалов, которые хотят быть успешными и конкурентоспособными, есть два пути: повышение квалификации и расширение круга профессионального общения. Знакомства могут восполнить дефицит актуальной информации, особенно если нет времени на обучение. Полезные связи заводятся на разнообразных отраслевых мероприятиях.

Инженеру необходима также самодисциплина, чтобы не забывать базовые вещи, например о том, что для решения каждой геотехнической задачи нужно соответствующее ПО, а определять специфичность грунта на глаз и экономить на лабораторных испытаниях неразумно. Сэкономив сегодня, компания рискует понести расходы на устранение аварийных ситуаций завтра. **и**

Независимый электронный журнал **ГеоИнфо**

С 2022 года журнал «ГеоИнфо»
выходит в формате *PDF.
10 выпусков в год.



WWW.GEOINFO.RU