

При этом продолжительность сушки составляет

$$\tau_{\text{суш}} = 111 \text{ час} , \quad (13)$$

а скорость циркуляции

$$\omega(z) = 0,6 \div 0,7 \text{ м/с} . \quad (14)$$

Оптимизация параметров режима сушки позволила снизить затраты на тепловую и электрическую энергию на 21,3 % [4] и продолжительность сушки, а также существенно повысить качество сушки.

Библиографический список

1. Гороховский А. Г. Технология сушки пиломатериалов на основе моделирования и оптимизации процессов тепломассопереноса в древесине: дис. ... д-ра техн. наук. – СПб. : СПбГЛТА им. С. М. Кирова, 2008. – 263 с.
2. Шубин Г. С. Сушка и тепловая обработка древесины. – М. : Лесная промышленность, 1990. – 336 с.
3. Шишкина Е. Е. Энергосберегающая технология конвективной сушки пиломатериалов на основе управляемого влагопереноса в древесине: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Архангельск, 2016. – 40 с.
4. Мяслицин А.В. Повышение эффективности сушки пиломатериалов на основе моделирования тепломассообмена в камерах непрерывного действия: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2010. – 16 с.
5. Гороховский А. Г., Мяслицин А. В. Снижение затрат энергии при сушке пиломатериалов в камерах непрерывного действия туннельного типа // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: тр. V Межд. Евразийского симпозиума. – 2010. – С. 59–62.

УДК 625.72

О. В. Горяева, С. А. Чудинов
(O. V. Goryaeva, S. A. Chudinov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАЛЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ С УЧЕТОМ МЕСТНЫХ УСЛОВИЙ (ON SMALL ARTIFICIAL CONSTRUCTIONS DESIGN TAKING INTO ACCOUNT LOCAL CONDITIONS)

Рассмотрены особенности проектирования малых искусственных сооружений с учетом местных условий на примере устройства бетонной водопропускной трубы на автомобильной дороге вокруг Екатеринбурга.

Features of the small artificial structures design, taking into account local conditions, are considered on the example of the construction of a concrete culvert on a highway around the city of Yekaterinburg.

При разработке проектной документации на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт автомобильных дорог одной из важных задач является решение поверхностного водоотвода, предназначенного для предохранения земляного полотна от переувлажнения поверхностными водами. Основными элементами поверхностного водоотвода являются водоотводные канавы и кюветы, лотки, быстротоки, испарительные бассейны [1].

Для пропуска воды через земляное полотно автомобильных дорог применяются водопропускные трубы, которые представляют собой простейшие водопропускные сооружения. Водопропускные трубы бывают круглого, прямоугольного, сводчатого и овоидального сечения [2]. Данные сооружения должны соответствовать требованиям ГОСТ 32871-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Трубы дорожные водопропускные» (рисунок).



Водопропускная труба на постоянном водотоке р. Чаша в Свердловской области

При проектировании водопропускных сооружений используются типовые проектные решения на устройство тела труб и укрепительные работы на них. Зачастую типовые проектные решения не отражают особенностей при устройстве труб с учетом местных условий.

Рассмотрим на примере устройства бетонной прямоугольной трубы с отверстием 3,0*2,0 м на автомобильной дороге вокруг г. Екатеринбурга на участке: «Автодорога Пермь – Екатеринбург – автодорога Подъезд к г. Екатеринбургу от автодороги «Урал», III пусковой комплекс «Автодорога Екатеринбург – Полевской – автодорога Подъезд к г. Екатеринбургу от автодороги «Урал» в Свердловской области. Труба запроектирована на пересечении с постоянным водотоком – ручьем. Проектные решения приняты применительно типовым решениям 3.501.1-179.94 «Трубы водопропускные прямоугольные бетонные для железных и автомобильных дорог».

При проектировании предусмотрены стандартные решения в части устройства основания фундаментов, установки бетонных блоков и засыпки над трубами. Однако в процессе строительства данной трубы строители столкнулись с обстоятельствами, которые никак не были отражены в проектной документации.

Устройство такого вида труб представляет собой длительный процесс во времени. В связи с тем, что климат на Среднем Урале носит резко-континентальный характер, то устройство трубы пришлось на период с февраля по декабрь одного года. Вследствие чего свойства грунтов основания менялись в зависимости от погодных условий. При устройстве основания под фундамент трубы требуется произвести подготовку в части планировки и уплотнения грунта основания. При производстве работ выявилась необходимость частичной замены грунта основания в связи с тем, что грунты меняли свои свойства под воздействием климатических факторов, что не было учтено при разработке проектной документации.

Далее производилась заливка монолитного фундамента под тело трубы и оголовков. Объем бетона составил порядка 783 м³ при общей длине трубы 92,66 м и монтаж самих блоков трубы. Гидроизоляция труб производилась при помощи обмазочной и рулонной гидроизоляции.

Также при проектировании бетонной трубы, согласно типовым решениям, не была учтена фракция материала засыпки над трубой. Для того чтобы не повредить гидроизоляцию, при засыпке использовался песок из отсева дробления. Для заполнения пазух между основанием и телом насыпи использовался материал более крупной фракции. Разделение по видам материалов и объемам засыпки производилось на стадии производства работ, что привело к дополнительным затратам времени строительства.

В процессе выполнения данных видов работ также столкнулись с проблемой нестыковки объемов, предусмотренных в проектной документации на основе типового проекта и реальных объемов при непосредственном производстве работ. Из чего следует, что типовые решения не учитывают природные и технологические условия строительства. Данный факт влечет к затягиванию строительного процесса и снижает экономический эффект строительства.

Исходя из данного опыта, можно сделать вывод, что проектирование малых искусственных сооружений на автомобильных дорогах необходимо выполнять с учетом местных условий строительства и конструктивных особенностей по строительству водопропускных труб, что приведет к уменьшению издержек при дальнейшей реализации проекта [3]. Также стоит отметить, что применение типовых проектных решений следует рассматривать как основу для реализации проекта, при этом следует вести проектную разработку объекта, учитывая конкретные местные особенности и внося при необходимости соответствующие изменения и дополнения в принятые типовые решения.

Библиографический список

1. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог / Д. Г. Неволин, В. Н. Дмитриев, Е. В. Кошкарлов [и др.]; под ред. Д. Г. Неволина, В. Н. Дмитриева. – Екатеринбург : УрГУПС, 2015. – 291 с.
2. Чупров Е. Е., Чудинов С. А. Применение гофрированных спиральновитых металлических труб // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : мат. XVI Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – С. 251–254.
3. Шаламова Е. Н., Чудинов С. А. Внедрение инновационных технологий, конструкций и материалов в дорожном хозяйстве // Фундаментальные и прикладные исследования молодых ученых : сб. мат. III Межд. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых 07-08 февраля 2019 г. – Омск : СибАДИ, 2019. – С. 245–248.