

мата. Не исключено, что в ближайшем будущем фактор сезонности при строительстве дорог, благодаря использованию теплых асфальтобетонных смесей, будет сведен к минимуму, что приведет к ускорению строительства и реконструкции дорог.

## *Библиографический список*

1. Селена. Инновационные технологии для строительства дорог. – URL: <https://www.npfselena.ru/technologies/> (дата обращения: 10.11.2020).

2. . Выбор асфальтового покрытия. – URL: <https://asfaltok.ru/> (дата обращения: 12.11.2020).

3. ОДМ 218.2.042-2014. Методические рекомендации «Теплые асфальтобетонные смеси. Рекомендации по применению»: Федеральное дорожное агентство: дата введения 30.04 2014 г. – № 847-р. – 20 с.

УДК 625.72

Асп. А. И. Хохлов, Е. С. Анастас  
Рук. С. И. Булдаков  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **АНАЛИЗ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ**

Строительство лесовозных дорог – сложный, комплексный технологический процесс, зависящий от множества взаимосвязанных факторов, требующий серьезной инженерной проработки и подготовки производства. Задача зачастую осложняется неопределенностями, возникающими на этапе определения организационно-технологической схемы производства строительных работ (ОТС). Главными критериями для определения ОТС являются стоимость производства работ и сроки осуществления строительства.

Для определения ОТС требуется установить наиболее благоприятное время года для производства строительных работ, метод производства работ, расположение баз материально-технического обеспечения, карьеров, грунтовых резервов, назначить ведущие строительные машины, определить комплексный механизированный поток, в результате возникают неопределенности в технологии строительства.

ОТС разрабатывается в проекте организации строительства (ПОС) проектной организацией, исходя из идеализированных условий производства работ, с применением передовых технологий и современных высокопроизводительных единиц специальной строительной техники. Однако

при разработке ОТС в проекте производства работ (ППР) подрядные организации зачастую вынуждены адаптировать собственные ресурсы под реальные условия, отличные от проектных.

Подрядная организация при более приближенной к реальным условиям проработке ППР сталкивается с неидеальными условиями производства работ, что существенным образом влияет на сроки, стоимость производства работ и, в конечном счете, на прибыль организации. При детальном рассмотрении можно наблюдать множество неопределенностей на различных этапах планирования производства работ, начиная с определения сезонности и сроков осуществления строительства, метода производства работ, расположения грунтовых резервов и карьеров, заканчивая подбором оптимального состава комплексного механизированного потока, исключая простои и переработку отдельных единиц спецтехники.

Наиболее частыми проблемами являются различия имеющихся у подрядной организации требуемого в ПОС автопарка и единиц необходимой спецтехники, образующих комплексный механизированный поток, численного и квалификационного состава бригад для нужд строительства. Такие обстоятельства приводят к неравномерной или неполной загрузке существующих бригад рабочих и парка машин или к их перегрузке, что приводит, соответственно, к простоям техники и бригад на захватках или к издержкам на техобслуживание машин и сверхурочную оплату труда.

В первую очередь следует определить метод производства работ и подобрать оптимальную длину захватки [1]. Длина захватки определяется, исходя из скорости движения механизированного потока и его производительности. Также необходимо определить удаленность баз МТО, карьеров и грунтовых резервов для возможности бесперебойного обеспечения участка строительства в необходимом количестве дорожно-строительного материала, что в свою очередь даст конкретное представление о требуемом количестве транспортных средств для осуществления доставки материалов. Механизированный поток, спецтехника и автотранспорт подбираются, в первую очередь, из собственного автопарка предприятия, осуществляющего строительство. Однако, следует принимать во внимание возможность аренды техники для выполнения работ в случаях, когда это существенным образом позволит повысить производительность потока, обеспечит его равномерную загрузку или заменит имеющуюся машину, находящуюся на техническом обслуживании [2].

Ключевыми показателями для подбора арендуемой техники в состав комплексного механизированного потока служат стоимость машино-смены (арендная плата) и производительность машины. В случае применения собственной техники помимо перечисленных выше показателей также имеют значение время и стоимость техобслуживания по регламенту.

Таким образом, неопределенности в технологии строительства земляного полотна лесовозных дорог обнаружены в методах производства ра-

бот, в наличии и удаленности местных строительных материалов от участка производства работ, в подборе специальной строительной техники для выполнения работ.

Решению подобных производственно-технических задач может способствовать создание нейронечеткой сети для оценки технологических решений устройства земляного полотна, основанной на теории нечетких множеств, нейронных сетей и их гибридных решений [3]. Создание адаптивной нейронечеткой сети позволит осуществлять подбор оптимальных решений и рассчитывать стоимость производства работ по устройству земляного полотна в зависимости от основных технологических и исходных экономических параметров.

Перспектива применения подобных систем на практике – возможность получения в качестве конечного результата следующих данных:

- оптимальные с экономической точки зрения технические параметры механизированного потока и метода организации строительства;
- ориентировочная стоимость проекта;
- уровень экологической безопасности;
- технико-экономические показатели принятых технологических решений.

### *Библиографический список*

1. Булдаков С. И. Последовательность выполнения проекта по строительству автомобильных дорог. – Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2017. – 177 с.

2. Мохамед А. Х. / Обоснование методики проектирования производства земляных работ при строительстве лесовозных автомобильных дорог: дис. канд. техн. наук: 05.21.01: защищена 01.10.20. – Екатеринбург, 2020. – 196 с.

3. Нейронечеткая сеть для оценки технологических решений устройства лесных дорог / В. В. Побединский, С. И. Булдаков, А. В. Берстенов, Е. С. Анастас // Лесотехнический журнал. – 2020. – Т. 10. – № 3 (39). – С. 95–103.