

техн. наук.— М., 1978.— 19 с. [5]. Коровкин Р. Л., Буряк Е. С. О динамическом воздействии автомобиля МАЗ-509 на колеиное покрытие из железобетонных плит// Лесн. журн.— 1975.— 5.— С. 62—68.— (Изв. высш. учеб. заведений). [6]. Правила технической эксплуатации автомобильных лесовозных дорог/ ЦНИИМЭ.— М.: Лесн. пром-сть, 1980.— 56 с. [7]. Технические требования на ремонт автомобильных лесовозных дорог/ СевНИИП.— Архангельск, 1979.— 90 с.

Поступила 30 октября 1985 г.

УДК 625.711.84.004.2

ИССЛЕДОВАНИЕ СРОКОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗИМНИХ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ ОБЪЕДИНЕНИЯ АРХАНГЕЛЬСКЛЕСПРОМ

Ю. Г. ЯКОВЕНКО

СевНИИП

Начало и окончание периода эксплуатации зимних лесовозных дорог и его продолжительность определяются сроками наступления и прекращения морозов, т. е. периодом со среднесуточной температурой воздуха ниже 0 °С.

Для промерзания оснований зимних дорог на достаточную глубину требуется определенное время, в течение которого сумма среднесуточных отрицательных температур воздуха должна достигнуть некоторой величины. Обычно отсчет этой суммы ведется от даты перехода среднесуточной температуры через 0 °С. Однако анализ графиков изменений температуры воздуха осенью показывает, что переход ее через 0 °С не создает условий для промерзания грунта оснований (при применяемой технологии их подготовки). Дело в том, что после перехода через 0 °С среднесуточная температура в течение в среднем трех недель удерживается около 0 °С*.

Предэксплуатационная подготовка оснований зимних дорог (проминка) начинается с наступлением устойчивых морозов. Если в метеорологии их наступление связывается с переходом среднесуточной температуры через —5 °С, то в практике строительства зимних дорог за срок наступления устойчивых морозов следует считать переход ее через —3...—3,5 °С, при этом в ночное время температура опускается до —6...—8 °С и ниже, что создает благоприятные условия для промерзания грунтов.

Дата перехода среднесуточной температуры через —3...—3,5 °С гидрометеослужбой не регистрируется, поэтому ее следует определять путем наблюдений за изменением температуры воздуха осенью.

Анализ многолетних дат перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С осенью и весной и наступления устойчивых морозов по лесозаготовительной зоне Архангельской области показал их значительные колебания. Так, период между ранней и поздней датами перехода среднесуточной температуры через 0 °С осенью составил 46 дн, весной — 45 дн, наступления устойчивых морозов — 42 дн. Средняя дата перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С осенью — 28 октября, весной — 13 апреля и наступления устойчивых морозов — 11 ноября.

Обеспеченность дат перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С осенью и весной и наступления устойчивых морозов приведена в табл. 1.

* Климатический справочник по Архангельской области.— Л.: Гидрометеонздат, 1961.

Таблица 1

Показатели	Дата перехода температуры воздуха при обеспеченности, %				
	10	30	50	70	95
Переход среднесуточной температуры через 0 °С осенью	11.10	20.10	27.10	4.11	18.11
Наступление устойчивых морозов	28.10	5.11	10.11	15.11	26.11
Переход среднесуточной температуры через 0 °С весной	30.03	8.04	13.04	19.04	28.04

Анализ дат начала и окончания вывозки леса за период с 1962 г. по 1982 г. по 140 зимним лесовозным дорогам показал, что эти сроки также подвержены значительным колебаниям. За все время наблюдений период между ранней и поздней датами начала вывозки леса составил 57 дн, окончания вывозки — 31 дн. Причины такой изменчивости заключаются в разнообразии грунтово-гидрологических характеристик лесосырьевых баз, в технологических нарушениях и организационных просчетах при подготовке оснований дорог, в изменчивости сроков наступления и окончания морозной погоды.

Совместное рассмотрение средних значений дат начала и окончания вывозки леса, перехода температуры воздуха через 0 °С осенью и весной и наступления устойчивых морозов показывает, что между ними существуют определенные функциональные зависимости. Обработка материалов по датам начала и окончания периода вывозки леса на ЭВМ «Минск-32» позволила определить характер этих зависимостей, найти функции регрессии, рассчитать коэффициенты регрессии, общие и частные коэффициенты корреляции.

Для полной характеристики периодов начала и окончания вывозки леса аналогичным образом были определены функции регрессии для ранних и поздних дат начала и окончания вывозки леса, определенных с вероятностью 0,95.

При расчетах за x приняты значения, соответствующие датам перехода среднесуточной температуры через 0 °С осенью и весной и наступления устойчивых морозов. За начало отсчета значений x приняты наиболее ранние их даты, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Показатели	Начало отсчета
Переход среднесуточной температуры воздуха через 0 °С осенью	8.10
Наступление устойчивых морозов	26.10
Переход среднесуточной температуры воздуха через 0 °С весной	20.03

Значения y представляют собой периоды (в днях) между датами перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С осенью или весной, наступления устойчивых морозов и соответствующими им средними или крайними датами начала (окончания) вывозки леса.

При определении характера зависимостей исследовали пять корреляционных моделей: линейную, параболическую, гиперболическую, гиперболическую второго порядка, показательную. В результате расчета для каждой корреляционной модели определены коэффициенты при неизвестных и свободные члены уравнений, значения y_i , частные и общие коэффициенты корреляции. Выбор уравнений регрессии произведен по

Таблица 3

Характеристика периода работы зимних дорог	Элемент периода	Зависимость	Значение общего коэффициента корреляции
Пуск в эксплуатацию в зависимости от сроков перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С осенью	Начало	Параболическая	0,694
	Среднее значение	»	0,771
	Окончание	Линейная	0,958
Пуск в эксплуатацию в зависимости от сроков наступления устойчивых морозов	Начало	Параболическая	0,932
	Среднее значение	»	0,946
	Окончание	Гиперболическая	0,912
Окончание эксплуатации в зависимости от сроков перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С весной	Начало	Параболическая	0,944
	Среднее значение	»	0,993
	Окончание	»	0,987

наибольшим общим коэффициентам корреляции, значения которых приведены в табл. 3.

Как и ожидалось, связь между сроками перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С осенью и началом вывозки леса менее тесная, чем между сроками наступления устойчивых морозов и началом вывозки леса. Сроки окончания вывозки леса находятся в тесной корреляционной связи со сроками перехода температуры воздуха через 0 °С весной.

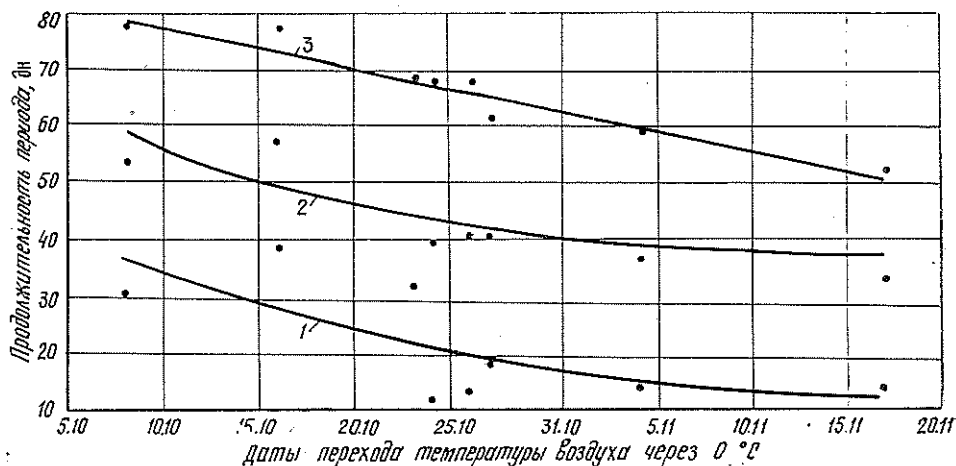


Рис. 1. Зависимость средних и крайних (с вероятностью 0,95) значений периода пуска зимних лесовозных дорог в эксплуатацию от сроков перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С осенью: 1 — начало периода ($y = 0,015 x^2 - 1,196 x + 37,698$); 2 — среднее значение периода ($y = 0,0204 x^2 - 1,236 x + 59,632$); 3 — окончание периода ($y = -0,610 x + 79,009$)

Графики зависимостей среднего и крайних значений периода пуска зимних лесовозных дорог В/О Архангельсклеспром в эксплуатацию от сроков перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С осенью и соответствующие им уравнения регрессии приведены на рис. 1, а от сроков наступления устойчивых морозов — на рис. 2. Графики зависимостей среднего и крайних значений периода окончания эксплуатации зимних лесовозных дорог от сроков перехода среднесуточной темпера-

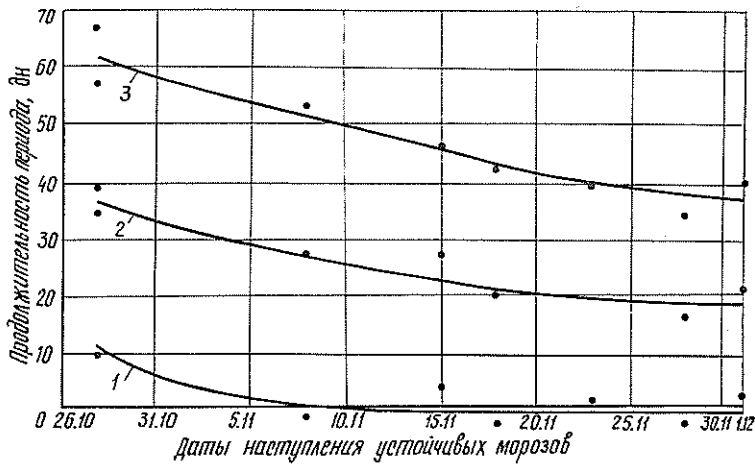


Рис. 2. Зависимость средних и крайних (с вероятностью 0,95) значений периода пуска зимних лесовозных дорог в эксплуатацию от сроков наступления устойчивых морозов: 1 — начало периода ($y = \frac{37,156}{x} - 2,015$); 2 — среднее значение периода ($y = 0,0145 x^2 - 1,1002 x + 39,240$); 3 — окончание периода ($y = 0,00876 x^2 - 1,112x + 65,397$)

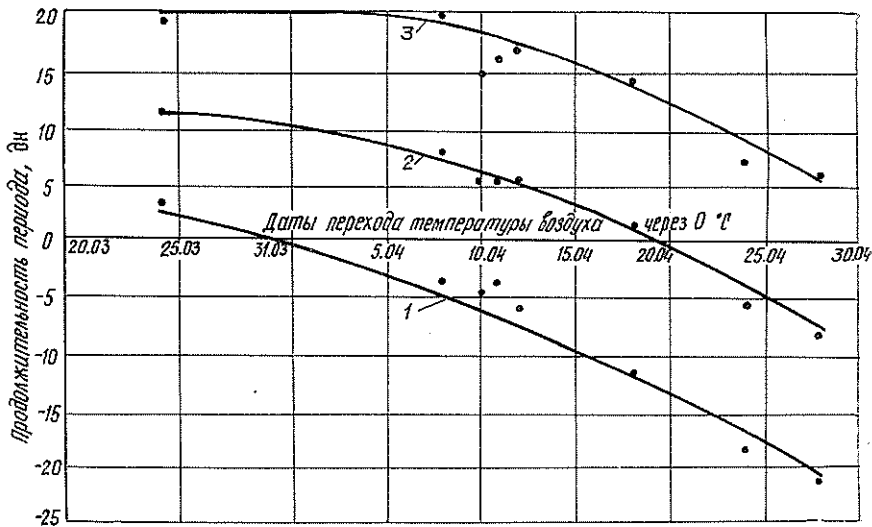


Рис. 3. Зависимость средних и крайних (с вероятностью 0,95) значений периода окончания эксплуатации зимних лесовозных дорог от сроков перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C весной: 1 — начало периода ($y = -0,0084 x^2 - 0,279 x + 3,778$); 2 — среднее значение периода ($y = -0,013 x^2 + 0,0266 x + 11,326$); 3 — окончание периода ($y = -0,0176 x^2 + 0,366 x + 18,720$)

туры воздуха через 0°C весной и соответствующие им уравнения регрессии приведены на рис. 3. Для последних зависимостей характерна сле-

дующая особенность. При ранних сроках перехода среднесуточной температуры через 0°C вывозка леса определенное время продолжается. При поздних сроках перехода вывозка леса заканчивается ранее этих сроков.

На рис. 1 и 2 нижние линии соответствуют началу ввода зимних лесовозных дорог в эксплуатацию, верхние — вводу в эксплуатацию практически всех дорог. На рис. 3 нижняя линия соответствует началу периода прекращения эксплуатации зимних дорог, верхняя — окончанию периода вывозки леса практически по всем зимним дорогам.

В связи с низкими значениями общих коэффициентов корреляции зависимость сроков начала вывозки леса от сроков перехода среднесуточной температуры через 0°C ниже не рассматривается.

Как следует из рис. 2, 3, пуск дорог в эксплуатацию растягивается на значительный период: от 45 дн при ранних сроках наступления устойчивых морозов до 37 дн при поздних сроках.

Прекращение эксплуатации зимних лесовозных дорог происходит в период от 18 дн при ранних сроках перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C до 25 дн при поздних сроках.

Совместный анализ рис. 2 и 3 показывает, что В/О Архангельсклеспром осуществляет вывозку на полную мощность практически по всем лесовозным дорогам при неблагоприятных погодных условиях (поздняя осень и ранняя весна) в течение 80 дн, при благоприятных условиях (ранняя осень и поздняя весна) — 98 дн.

Фактические значения этого периода за последние 8 зимних сезонов составили: 1975/76 г.— 93 дн, 1976/77 г.— 99, 1977/78 г.— 94, 1978/79 г.— 97, 1979/80 г.— 96, 1980/81 г.— 96, 1981/82 г.— 89, 1982/83 г.— 75 дн.

Интервалы колебаний начала, середины и окончания периодов пуска зимних дорог в эксплуатацию в зависимости от сроков наступления устойчивых морозов составили соответственно 23, 16 и 8 дн; интервалы колебаний начала, середины и окончания периодов прекращения эксплуатации зимних дорог в зависимости от сроков перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C весной — 13, 16 и 20 дн.

Приведенные на рис. 2, 3 графики и формулы могут быть использованы для оперативного определения (прогнозирования) средних и крайних сроков ввода зимних лесовозных дорог В/О Архангельсклеспром в эксплуатацию и прекращения их эксплуатации.

При пользовании графиками средние и крайние даты начала (окончания) эксплуатации зимних дорог определяют следующим образом. Дату перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C весной запрашивают на Архангельской гидрометобсерватории, а дату наступления устойчивых морозов устанавливают путем наблюдений за ходом среднесуточной температуры воздуха осенью. По дате на соответствующем рисунке определяют интересующее значение y в днях, которое приравляют к этой дате.

Пример. Требуется установить крайние и средний сроки пуска зимних лесовозных дорог В/О Архангельсклеспром в эксплуатацию при наступлении устойчивых морозов 10 ноября. Для определения сроков ввода дорог в эксплуатацию пользуются рис. 2. Как видно из рисунка, ранний срок пуска дорог в эксплуатацию совпадает с датой наступления устойчивых морозов, т. е. 10 ноября. Средний срок, соответствующий вводу в эксплуатацию примерно 50 % дорог, наступает через 27 дн, а завершается период пуска дорог в эксплуатацию через 50 дн после наступления устойчивых морозов. Отсчитав 27 и 50 дн от 10 ноября, получим, что средний срок ввода зимних лесовозных дорог в эксплуатацию приходится на 7 декабря и завершается период пуска 30 декабря.

При пользовании формулами вначале определяют значение x , для этого рассчитывают число дней между соответствующей датой, приведенной в табл. 3, и датой перехода среднесуточной температуры воздуха

через 0 °С весной (датой наступления устойчивых морозов) в данном зимнем сезоне. По найденному значению x рассчитывают y и по нему — ожидаемые даты ввода в эксплуатацию или прекращения эксплуатации зимних дорог описанным способом.

Выводы

1. Установлена зависимость сроков ввода зимних лесовозных дорог в эксплуатацию и прекращения их эксплуатации соответственно от сроков перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С осенью и весной (наступление устойчивых морозов).

2. Полученные уравнения регрессии и построенные по ним графики позволяют производить как общую оценку периодов пуска и прекращения эксплуатации зимних лесовозных дорог, так и оперативно определять (прогнозировать) сроки ввода в эксплуатацию (прекращения эксплуатации) зимних лесовозных дорог в конкретном зимнем сезоне, что важно для контроля и планирования сроков вывозки леса по зимним дорогам, освоения созданных запасов леса, определения сроков перебазирования лесозаготовительных и погрузочно-транспортных механизмов из летних лесосек в зимние и обратно.

Поступила 3 сентября 1984 г.

УДК 630*848.7.001.2

МЕТОДИКА ПРОЧНОСТНОГО РАСЧЕТА БЕСФУНДАМЕНТНО-БЛОЧНЫХ СЕКЦИЙ ЛЕСОСКЛАДСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Л. И. ГУЛЬКО

ВНИПИЭИлеспром

Традиционный метод монтажа нижнескладского оборудования на фундаментах — трудоемкий и дорогостоящий процесс, при этом в 3...8 раз превышаются проектные нормы по срокам ввода в действие производственных мощностей, а также по трудозатратам и капиталовложениям на строительные-монтажные работы (СМР).

Создание бесфундаментно-блочного оборудования [2] позволит перейти на индустриальные методы машинного монтажа и тем самым переместить центр тяжести работ из леспромпхозов на заводы. Это исключит тяжелый ручной труд и в 2...2,5 раза сократит численность рабочих на СМР в леспромпхозах.

Монтаж оборудования в бесфундаментно-блочном исполнении связан с необходимостью передачи функций фундамента элементам упругой системы блочных секций. Статическая устойчивость станков, линий должна обеспечиваться облегченными опорами типа несущих рам, свободно лежащих на грунтовом основании. Необходим расчет статической прочности опор, статической устойчивости системы, учет медленных изменений в системе вследствие ползучести грунта и сезонных его промерзаний. Это необходимый элемент общего комплекса расчетов, потому что динамические расчеты бессмысленны, если опоры не соответствуют условиям статической прочности.

Анализ показывает, что расчет многоячейстых рам блочных секций под разгрузочную эстакаду, манипулятор и другое оборудование потока затруднителен для вычислительных возможностей машин.

Дело в том, что если рама имеет m узлов, то число элементарных балок, входящих в ячейки:

$$N = (m - 1)n + (n - 1)m.$$