

УДК 502/504:631.347

А. С. АПАТЕНКО, А. М. ТИМОФЕЕВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Выявлены факторы, оказывающие влияние на технико-экономические показатели эксплуатации технологических машин. Представлены некоторые зависимости наработки, количества ремонтов и отказов, затрат на проведение технического обслуживания и ремонта машин от выявленных факторов.

Технико-экономические показатели эксплуатации, наработка, техническое обслуживание, анализ отказов.

There are shown factors which influence technical and economic indices of the technological machinery operation. There are given certain dependencies of the working time, quantity of repairs and failures, expenditures on technical maintenance and repair of machines resulting from the revealed factors.

Технико-экономические показатели эксплуатации, наработка, техническое обслуживание, анализ отказов.

Строительные машины эксплуатируются в специфических условиях, особенно машины для земляных работ. Так, если наиболее близкие по условиям эксплуатации сельскохозяйственные машины используются только на талых грунтах 1...3 категорий, то строительная техника работает и со скальными, и с мерзлыми грунтами при низких температурах. В этой связи наибольший интерес представляет статистика технико-экономических показателей бульдозеров и экскаваторов.

Авторами выполнен анализ эксплуатации этих групп машин парков техники подрядных организаций Владимирской, Новосибирской, Омской областей, Алтайского края. Как показал анализ эксплуатации техники, значимым фактором является техническое совершенство машины, ее приспособленность к выполнению производственных функций в экстремальных условиях. Анализ отказов бульдозеров различных марок выявил следующую картину: бульдозеры на базе трактора Т-130 – в среднем на машину приходится 3,7 ремонта в год; бульдозеры на базе тракторов ДТ-75 – 3,2 ремонта в год; бульдозеры на базе трактора Т-180 – 5,4 ремонта в год.

Анализ показал вполне логичную тенденцию к увеличению объемов выполняемых работ в теплый период года [1].

Объекты исследования – парки строительных машин, находящиеся в зоне умеренного климата (Владимирская область) и резко континентального климата (Новосибирская и Омская области, Алтайский край).

Как известно, на техническое состояние машин существенное влияние оказывает температура окружающей среды. Несмотря на кажущуюся незначительность вариации среднемесячных температур по паркам машин обследуемых регионов, следует отметить значительные отличия температур в холодный период: в Новосибирске средняя дневная январская температура составляет $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$, во Владимире $-11,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 1).

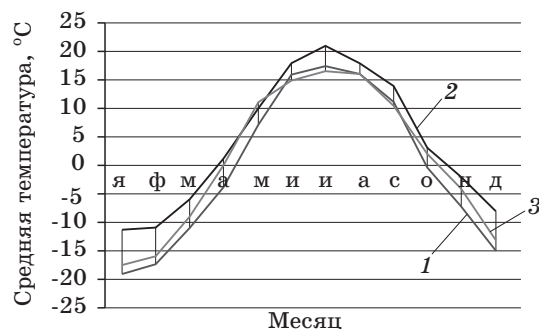


Рис. 1. Среднемесячные температуры: 1 – во Владимире; 2 – в Новосибирске; 3 – в Барнауле

Кроме того, в зимний период число дней с температурой 20 °С и ниже в Новосибирске составляет 20...40, в то время как во Владимире такие дни единичны. По технической жесткости климата Владимирская область отнесена к третьей зоне, Новосибирская, Омская области и Алтайский край – ко второй зоне.

По данным [2], затраты на топливо-смазочные и ремонтные материалы возрастают на 50 % при понижении температуры воздуха с +10 до –20 °С. После длительных перерывов число отказов бульдозеров зимой увеличивается на 16...20 %, экскаваторов – на 30...35 %. До 50 % износа приходится на пуск холодного двигателя [3].

Исследования, проведенные авторами, показали существенное отличие технико-экономических показателей парков машин при эксплуатации их в зимний период и летом. Рассмотрим движение расходов на ремонтно-профилактические мероприятия по различным регионам и разным видам техники.

Анализ затрат на ремонт и техническое обслуживание машин треста Владспецстрой выявляет следующие пропорции. Затраты на техническое обслуживание составляют примерно от 30...37 %, затраты на капитальный и текущий ремонт – 30...35 % и 28...33 % соответственно, т.е. затраты по перечисленным статьям примерно равны. В сибирском регионе резко увеличена доля unplanned ремонтов по такому виду машин, как экскаваторы. Их доля в общем объеме доходит до 40 %.

Затраты на техническое обслуживание парка машин Омскцелинстроя характеризовались следующими относительными (в %) показателями (рис. 2).

Как видно из графика, затраты на техническое обслуживание в холодный период существенно выше, чем в летний

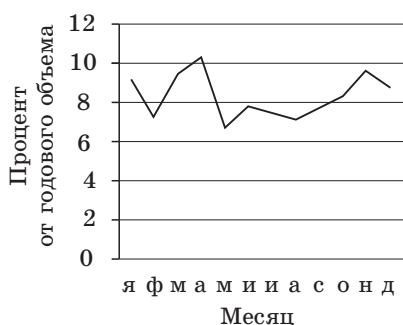


Рис. 2. Помесячное распределение затрат на проведение технического обслуживания парка машин

(доля затрат по экскаваторам в среднем 9,037 в месяц, по бульдозерам – 8,80 % в зимний период и соответственно 7,42 и 7,87 % в летний период из расчета от общих годовых затрат).

Сравнение характера изменения затрат на ремонты и техническое обслуживание внутри года, проведенное по паркам машин главных управлений строительства Новосибирской, Омской областей и Алтайского края, показало общую закономерность их распределения для землеройных машин. При этом затраты на ремонт и техническое обслуживание в холодный период в среднем на 25...30 % больше, чем в период положительных температур.

Для вышеуказанных регионов характерным является «всплеск» расходов в один из летних месяцев в Омской области, на Алтае в мае, в Новосибирской области в июне. Следует отметить, что условия Алтая и Омска более близки, нежели Новосибирской области. Так, среднегодовая температура в первых регионах плюсовая, в Новосибирской области минусовая [4].

Годовые затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание строительной техники по тресту «Алтайсельстрой-механизация» изменялись по следующей зависимости (данные за 6 лет) (рис. 3).

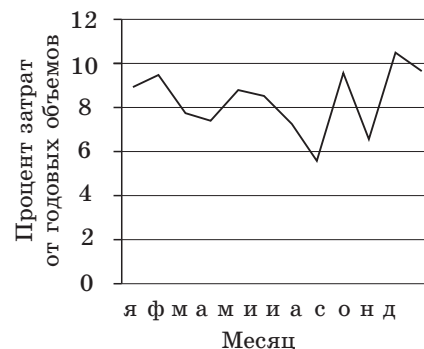


Рис. 3. Изменение затрат на текущий ремонт и техническое обслуживание в течение года

В то же время расходы на запасные части не всегда соответствуют финансовым затратам на техническое обслуживание и текущий ремонт машин. Это связано с характером проведения текущих ремонтов. В зимний период текущий ремонт выполняется с целью обеспечения надежной работы техники летом. Цель летнего ремонта – быстрейший ввод машин в эксплуатацию.

По Новосибирской области измене-

ние затрат на ремонт и техническое обслуживание бульдозеров в течение года можно характеризовать следующими графиками (рис. 4).

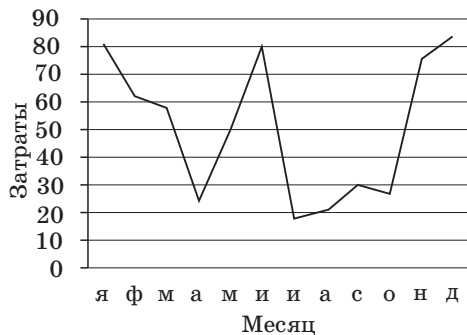


Рис. 4. Помесячное распределение затрат на техническое обслуживание и ремонт бульдозеров

Анализируя поток отказов машин для земляных работ, можно проследить явное увеличение отказов в холодный период времени. Увеличивается и продолжительность простоя машин в период ремонта. Так, бульдозеры на базе трактора Т-130 простаивают в теплый период времени меньше, чем в период отрицательных температур, почти вдвое. Изменяется и выработка между ремонтами.

Варианты по сезонам наработки (бульдозеры) для Новосибирской и Владимирской областей.

В Новосибирской области зимой бульдозеры используются на 7 % меньше, чем в теплый период. Во Владимирской области этот показатель для тракторов примерно такой же.

Общие зависимости выработки и наработки бульдозеров Владимирской области отражаются следующими зависимостями (рис. 5).

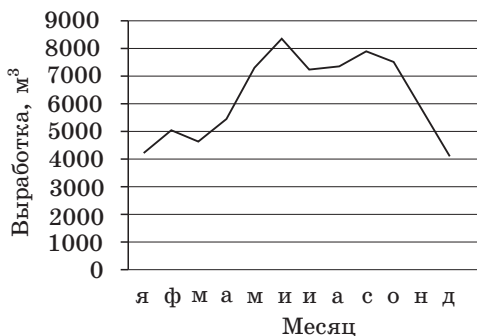


Рис. 5. Помесячная выработка бульдозеров на базе трактора Т-130

Сравнительный анализ наработок исследуемых групп техники, эксплуатирующейся во Владимирской и Новосибирской областях, показал достаточно устойчивую аналогию зависимостей наработки бульдозеров от сезонных изменений. Общий уровень наработок бульдозеров отличается лишь из-за разных коэффициентов сменности работы машин (рис. 6).

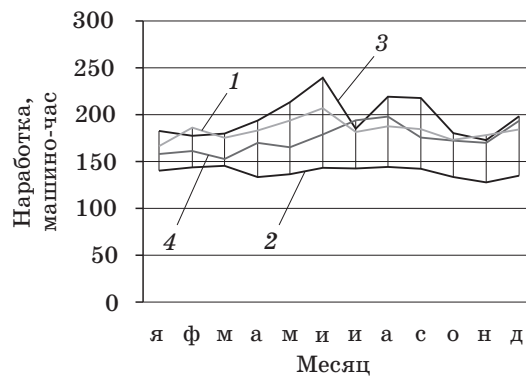


Рис. 6. Помесячная наработка бульдозеров: 1 – на базе Т-130; 2 – на базе ДТ-75; 3 – на базе Т-180; 4 – на базе Т-100

Закономерности наработки бульдозеров, эксплуатирующихся в Новосибирской и Владимирской областях, имеют несколько отличный друг от друга характер. Это можно объяснить более жестким климатом Сибири, отсюда наработки в холодный период в сибирском регионе значительно меньше, чем в летний. Во Владимирской области эта тенденция менее заметна.

Рассматривая сезонные изменения использования техники во всех группах анализируемых машин, можно отметить более высокие показатели в теплый период года. Вместе с тем, зависимость между наработкой и выработкой машин не имеет прямолинейного характера. Это относится ко всем группам машин и связано как с ремонтной политикой, так и с другими факторами эксплуатации. По бульдозерному парку это видно из рис. 6: четко прослеживается зависимость выработки машин от их мощностных характеристик. Так, выработка бульдозеров на базе трактора ДТ-75М в среднем составляет менее 0,75 от выработки бульдозеров на базе трактора Т-130, бульдозеров на базе трактора Т-100 – 0,91, бульдозеров на базе тракторов Т-180 – 13,7 (бульдозеры на базе тракторов ДТ-75М в зимний период времени на массовых земляных работах практически

не используются).

Влияние природного фактора можно выявить при сравнении технической эксплуатации машин разных управлений механизации треста «Алтайсельстрой-механизация». В этом тресте техника Горно-Алтайского и Бийского управлений механизации работает в горных условиях, а машины Алейского и Кулундинского управлений механизации – в степной зоне. Зона действия Барнаульского управления механизации включает как степные, так и гористые районы. Сравнивая износ техники по такому важному критерию, как простоев машин в ремонтах, необходимо отметить, что простои бульдозеров в ремонтах в Кулундинском и Алейском управлениях механизации несколько (в среднем на 7 %) больше, чем в целом по тресту. Это можно объяснить большей интенсивностью их загрузки, чем в горных районах [1].

Выводы

Строительным организациям можно порекомендовать тщательно планировать выполнение строительных работ на стадии проведения земляных работ. Целесообразно организовывать работы, связанные с разработкой грунта, в период с апреля по октябрь, так как в это время можно ожидать наибольшей выработки машин для земляных работ (для данного периода характерны и наименьшие затраты на техническое обслуживание). Минимальных затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт можно ожидать с июля по октябрь.

В случаях, когда выполнение работ

необходимо проводить в холодный период, целесообразно выбирать более мощную технику, так как она будет обеспечивать большую выработку по сравнению с менее мощной. Кроме этого, целесообразно проводить работы, направленные на подготовку машин для земляных работ к эксплуатации в зимнее время года.

1. **Ким Б. Г.** Повышение готовности парков строительных машин путем совершенствования системы технической эксплуатации: дис. ... д-ра техн. наук. – Владимир: ВГТУ, 1996. – 364 с.

2. **Бардышев О. А., Гаркави Н. Г., Ратнер А. М.** Организация обслуживания техники на транспортных стройках Севера. – М.: Транспорт, 2003. – 272 с.

3. **Аринин И. Н.** Диагностирование технического состояния автомобилей. – М.: Транспорт, 2005. – 176 с.

4. **Семченко А. И.** Методические рекомендации по управлению техническим обслуживанием и ремонтом машин в трестах строймеханизации / Совершенствование технического обслуживания и ремонта строительных машин: сб. материалов. – М.: Московский Дом научно-технической пропаганды имени Ф. Э. Дзержинского, 1983. – С. 55–62.

Материал поступил в редакцию 04.05. 11.
Апатенко Алексей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология металлов и ремонт машин»
Тел. 8-926-594-94-94

Тимофеев Артем Михайлович, аспирант
Тел. 8 (499) 976-22-85