

УДК 65.015.2:625.7

КРИВОРУЧКО О.Н., канд. экон. наук, КОЛОНТАЕВСКИЙ О.П.,
ассистент,

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ ДОРОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Предложена методика расчета норм труда машинистов дорожных машин с учетом технико-технологических и рыночных факторов.

В настоящее время сроки выполнения строительно-монтажных работ (СМР) в дорожной организации (ДО) определяются не только технологией, объемом работ и природно-климатическими условиями, а и требованиями заказчика. В таких условиях возникает потребность в установлении работникам индивидуальных норм труда для выполнения каждого задания. Необходимы новые методы нормирования, в которых бы учитывались как технико-технологические факторы (производительность машин, климатические условия, технология выполнения работ), так и рыночные (объем заказов, время на его выполнение и т.п.). В настоящее время установление норм труда возможно двумя способами: на основе укрупненных норм ДБНУ (аналитически-расчетный) и с помощью хронометражных наблюдений.

Однако в ДБНУ “Ресурсні елементи кошторисні норми на будівельні роботи” [1] нормы приведены по группам дормашин: большие, средние и малые. Вместе с тем, эти машины различны по технико-эксплуатационным параметрам, а значит и нормы времени труда машинистов должны быть отличными.

Метод установления норм труда с использованием хронометражных наблюдений является трудоемким и требует осуществления предварительных замеров отдельных элементов затрат

рабочего времени: на загрузку дорожной машины, на рабочий и порожний ход, разгрузку, переключение передач, развороты т.п. Общим недостатком обоих методов является то, что в них не учитываются рыночные факторы. В связи с этим, возникает задача разработки методики, учитывающей и рыночные, и технические факторы формирования нормы времени труда машинистов.

Решение этой задачи возможно путем соединения маркетингового и технического обоснования норм. Последнее предполагает определение фактической нормы времени по техническим характеристикам работы дорожной машины и рыночной нормы времени с учетом объема и времени выполнения заказов. Такой подход реализован при нормировании труда водителей автомобилей [2, 3]. Однако, специфика труда машинистов дорожных машин не позволяет его использовать в полной мере, а требует внесения определенных корректив в расчет технически обоснованных норм времени разработать расчетные формулы для нормирования труда дорожных рабочих.

В общем виде технически обоснованная норма времени на разработку 1 м³ грунта в плотном теле машинистом определяется как отношение времени цикла дормшины к объему грунта, забранного дормшиной из массива [4, с.133].

Норма времени для бульдозера, с учетом формулы для определения объема грунта в плотном теле [5, с. 105], составит:

$$H_{вр.б}^T = \frac{2 \cdot T_{Ц} \cdot k_P \cdot tg\varphi}{B \cdot b \cdot k_{II}},$$

где B - длина отвала, м;

b - высота отвала, м;

K_n - коэффициент, учитывающий потери грунта и зависящий от дальности перемещения;

φ_0 - угол естественного откоса грунта.

Продолжительность цикла зависит от длины путей резания (6-10м), перемещения грунта и обратного хода бульдозера, соответствующих скоростей движения и времени остановок на переключение передач (около 5с), опускание и подъем отвала (по 1-2с) и разворот трактора в конце участка (10-15с).

Рыночная норма времени ($H^p_{вр}$) определяется как отношение объема строительно-монтажных работ ко времени их выполнения.

Далее сравнивают необходимую норму времени на выполнение 1 ед. СМР и фактические затраты труда и при необходимости устанавливают величину их несоответствия.

Для устранения полученных отклонений предусматривается проведение ситуационного анализа основных направлений уменьшения фактических затрат труда. При этом возможно два направления: совершенствование технологии строительных работ и совершенствование организации производства и труда.

Первое предполагает использование дорожной машины большей производительности, применение дополнительных механизмов и агрегатов и т.п. Совершенствование организации труда предполагает разработку согласованных графиков работы дорожных машин, автосамосвалов и т.п. Реализация этих направлений ведет к изменению технико-эксплуатационных показателей использования дорожных машин и соответственно затрат труда на выполнение строительных работ.

Для количественной оценки влияния изменения технико-эксплуатационных показателей использования дорожных машин на снижение затрат труда при разработке 1м^3 грунта разработаны и предлагаются к внедрению расчетные формулы, представленные ниже.

Снижение технически обоснованных затрат труда машиниста бульдозера по сравнению с необходимой нормой времени на разработку и перемещение 1м^3

грунта в твердом теле равно ($\Delta H_{BP.Б}^B$):

- за счет изменения высоты отвала

$$\Delta H_{BP.Б}^B = \left(\frac{1}{\epsilon_{\Pi}^2} - \frac{1}{\epsilon_{\Phi}^2} \right) \frac{2 \cdot T^{\Phi} \cdot R^{\Phi} \cdot \text{tg} \varphi_0}{B^{\Phi} \cdot R^{\Phi} \cdot \Pi};$$

- за счет изменения времени рабочего цикла

$$\Delta H_{BP.Б}^{T_{\Pi}} = \left(T^{\Pi} - T^{\Phi} \right) \frac{2 \cdot R^{\Phi} \cdot \text{tg} \gamma_0}{B^{\Phi} \cdot \epsilon^{n^2} \cdot R_n^n};$$

- за счет изменения коэффициента потерь грунта

$$\Delta H_{BP.Б}^{R_{\Pi}} = \left(\frac{1}{R_n^n} - \frac{1}{R_{\Pi}^{\Phi}} \right) \frac{2 \cdot T^{\Phi} \cdot R^{\Phi} \cdot \text{tg} \cdot \varphi_0}{B^{\Phi} \cdot \epsilon^{n^2}};$$

- за счет замены марки бульдозера

$$\Delta H_{BP.Б}^{T/B\epsilon^2} = \left(\frac{T^{\Gamma}}{B^{\Gamma} \cdot \epsilon_{\Pi}^2} - \frac{T^{\Phi}}{B^{\Phi} \cdot \epsilon_{\Phi}^2} \right) \frac{2 \cdot R^{\Phi} \cdot \text{tg} \gamma_0}{R_n^n}.$$

На основе данных формул подбираются мероприятия. Первым предлагается мероприятие по наращиванию отвала бульдозера. Если в результате внедрения данного мероприятия снижение нормы времени не достигает запланированной величины, то применяется второе мероприятие. В нашем случае это уменьшение времени рабочего цикла за счет увеличения скорости движения бульдозера. При не достижении по двум мероприятиям запланированного снижения нормы времени предлагается к внедрению третье мероприятие – повышение мастерства

машиниста для достижения снижения потерь грунта. Если по реализации данных мероприятий уменьшение нормы времени не достигло требуемой величины, то необходимо заменить марку скрепера.

Продолжительность рабочего цикла скрепера складывается из времени на загрузку ковша скрепера в забое (t_3), времени на движение груженого скрепера (t_2), времени на разгрузку ковша в отвале (t_p), времени на порожний ход из отвала в забой (t_n) и времени на маневрирование скрепера (t_m).

Норму времени на разработку и перемещение 1 м^3 для скрепера предлагается определять с учетом состояния грунта и квалификации машиниста по формуле

$$H_{вр.ск.}^T = T_{ц} * k_p / v_k * k_n ,$$

где $H_{вр}^T$ - технически обоснованная норма времени на разработку 1 м^3 грунта;

$T_{ц}$ - продолжительность рабочего цикла машины, час;

v_k - объем грунта, находящегося в ковше скрепера в разрыхленном состоянии (геометрическая емкость ковша), м^3 ;

k_n - коэффициент наполнения ковша, зависящий от свойств и состояния грунта и квалификации машиниста;

k_p - коэффициент разрыхления грунта в ковше скрепера

Снижение фактических затрат труда машиниста скрепера по сравнению с необходимой нормой времени на разработку и перемещение 1 м^3 грунта в плотном теле ($\Delta H_{вр.ск.}^{k_n}$):

- при изменении коэффициента наполнения ковша

$$\Delta H_{вр.ск.}^{k_n} = \left(\frac{1}{k_n^n} - \frac{1}{k_n^\phi} \right) * \frac{T_{ц}^\phi * k_p^\phi}{v_k^\phi};$$

- при изменении средней продолжительности рабочего цикла

$$\Delta H_{вр.ск.}^{T_{ц}} = (T_{ц}^n - T_{ц}^{\phi}) * \frac{k_p^{\phi}}{v_k^{\phi} * k_H^n};$$

- при замене марки скрепера

$$\Delta H_{вр.ск.}^{T_{ц}/V_k} = \left(\frac{T_{ц}^n}{v_k^n} - \frac{T_{ц}^{\phi}}{v_k^{\phi}} \right) * \frac{k_p^{\phi}}{k_H^n}.$$

Изменение продолжительности рабочего цикла скрепера может быть достигнуто:

- при изменении средней скорости загрузки

$$\Delta H_{вр.ск.}^{v_3} = \left(\frac{1}{V_3^n} - \frac{1}{V_3^{\phi}} \right) * \frac{L_3^{\phi} * k_p^{\phi}}{v_k^{\phi} * k_H^n};$$

- при изменении средней длины ездки из забоя в отвал

$$\Delta H_{вр.ск.}^{L_e} = (L_e^n - L_e^{\phi}) * \frac{k_p^{\phi}}{(V_2^{\phi} + V_n^{\phi}) * v_k^n * k_H^n};$$

- при изменении средней скорости движения груженого (порожного) скрепера

$$\Delta H_{вр.ск.}^{z(n)} = \left(\frac{1}{V_{z(n)}^n} - \frac{1}{V_{z(n)}^{\phi}} \right) * \frac{L_{z(n)}^n * k_p^{\phi}}{v_k^n * k_H^n}.$$

Время работы грейдера на одном участке состоит из времени на резание грунта, времени на его перемещение, времени на отделочные работы и времени на разворот грейдера.

Тогда норма времени составит:

$$H_{\text{вр.г}}^{\text{т}} = \frac{L_{\text{ц}} \left(\frac{n_{\text{р}}}{V_{\text{р}}} + \frac{n_{\text{п}}}{V_{\text{п}}} + \frac{n_{\text{о}}}{V_{\text{о}}} \right) + t_{\text{м}} (n_{\text{р}} + n_{\text{п}} + n_{\text{о}})}{L_{\text{ц}} \cdot F},$$

где $L_{\text{ц}}$ - длина участка, м;

$n_{\text{р}}, n_{\text{п}}, n_{\text{о}}$ – соответственно число проходов при резании грунта, при перемещении грунта и при отделочных работах;

$V_{\text{р}}, V_{\text{п}}, V_{\text{о}}$ – соответственно скорость грейдера при резании грунта, перемещении грунта и при отделочных работах, км/час;

F – площадь сечения насыпи, м²;

$t_{\text{м}}$ – время на развороты грейдера, час;

$$t_{\text{м}} = t_{\text{м}}^1 \cdot (n_{\text{р}} + n_{\text{п}} + n_{\text{о}}),$$

где $t_{\text{м}}^1$ – время на один разворот грейдера, час.

Число проходов для резания грунта и число проходов для перемещения грунта можно определить по формулам [5, с. 140].

Снижение фактических затрат труда машиниста автогрейдера по сравнению с необходимой нормой времени на разработку и перемещение 1м³ грунта равно:

- при изменении длины участка

$$\Delta H_{BP.\Gamma}^L = \left(\frac{1}{L_{\Pi}^{\Pi}} - \frac{1}{L_{\Pi}^{\Phi}} \right) \frac{t^{\Phi} \cdot M (n^{\Phi} P + n^{\Phi} \Gamma + n^{\Phi} O)}{F^{\Phi}},$$

- при изменении времени на развороты

$$\Delta H_{BP.\Gamma}^{TM} = \left(t_M^{\Gamma} - t_{\Pi}^{\Phi} \right) \frac{n^{\Phi} P + n^{\Phi} \Pi + n^{\Phi} O}{L_{\Pi}^n \cdot F^{\Phi}};$$

- при изменении площади сечения разрабатываемой насыпи

$$\Delta H_{BP.\Gamma}^F = \left(\frac{1}{F^{\Pi}} - \frac{1}{F^{\Phi}} \right) \frac{L_{\Pi}^{\Pi} \left(\frac{n^{\Phi} P}{V^{\Phi} P} + \frac{n^{\Phi} P}{V^{\Phi} P} + \frac{n^{\Phi} O}{V^{\Phi} O} \right) + t_{\Pi}^{\Pi} (n^{\Phi} P + n^{\Phi} \Pi + n^{\Phi} O)}{L_{\Pi}^{\Pi}};$$

- при изменении скорости резания

$$\Delta H_{BP.\Gamma}^{VP} = \left(\frac{1}{V_P^{\Pi}} - \frac{1}{V_P^{\Phi}} \right) \frac{n^{\Phi} P}{F^n}.$$

Предложенные формулы позволят определить снижение нормы времени работы дорожной машины в результате внедрения каждого отдельного мероприятия и произвести выбор наиболее оптимального варианта совершенствования организации труда машинистов дорожных машин.

1. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи: ДБНУ України / Ред. А.В. Беркута, П.І. Губень, О.В. Ніфонтов та ін. – введ. В дію з 1 січ. 2000р. – Дніпропетровськ: Держбуд України, 2000.

2. Шинкаренко В.Г. и др. Планирование и измерение производительности на автотранспорте / В.Г. Шинкаренко, А.П. Скорик, В.И. Васильев. – К.: Техника, 1988. – 111с.

3. Шинкаренко В.Г., Криворучко О.Н. Управление результатами деятельности работников АТП. – Харьков: ХДАДТУ, 1999. – 143с.

4. Организация, планирование и управление строительством автомобильных дорог / В.М. Сиденко, Г.Е. Липский, О.Т. Батраков.- К.: Выща школа. Головное изд-во, 1987. – 263с.

5. Васильев А.А. Дорожные машины: Учебник для техникумов по специальностям «Эксплуатация и ремонт дорожных машин и оборудования» и «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог». – 2-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1979. – 448с.