

Индустриализация строительства в области бетонного хозяйства настоятельно требует решения вопроса о совершенных транспортных средствах для перевозки бетона. Уже сейчас на многих крупных стройках и в городах построены заводы для централизованного приготовления бетона; между тем доставка готового бетона к местам потребления производится в большинстве случаев в кузовах стандартных грузовых автомобилей или в опрокидывающихся кузовах автосамосвалов.

При этом наблюдается, что уже при нагрузке пластичного бетона из бетономешалки завода в кузов автомашин бетон расслаивается: крупные камневидные располагаются раздельно от мелких, весь бетон оседает, а цементное молоко выделяется на поверхность. Бетон, доставленный автосамосвалом к месту потребления, обычно не выгружается самоотком из поднятого кузова, а его сначала киркуют, перелопачивают, осаживают по наклонному дну кузова 3—4 рабочих в течение 5—10 мин.

Эти явления устраняются при перевозке бетона в специальных машинах-автобетоноразвозках, а для дальних и регулярных перевозок в автобетономешалках-развозках.

Автобетоноразвозки перевозят приготовленный на бетонном заводе готовый товарный бетон, дополнительно перемешивая его во вращающемся, герметически закрытом барабане в целях предупреждения расслаивания его в пути.

Другая разновидность транспортных машин — автобетономешалки — загружаются сухой смесью и отмеренной дозой воды. Сухая смесь высыпается в барабан, вода заливается в отдельный резервуар машины. Эти материалы доставляются в район назначения, причем за несколько минут до предстоящей выгрузки бетона в барабан машины впускается из резервуара доза воды, барабан приводится во вращение, и содержимое смешивается в готовый бетон.

До 1935 г. в Америке изготовлялись отдельно автомобили для перевозки готового бетона и автомобили для приготовления бетона в пути. В настоящее время эти машины унифицированы, и один тип такой машины отвечает обоим назначениям; он может быть назван автобетономешалкой-развозкой.

Применение автобетономешалок-развозок совершенно исключает какие-либо потери цементного молока, усыхание бетона, расслаивание, и, как доказано нашими и иностранными научными работами, бетон, замешанный на бетонном заводе, за время транспортирования в барабане автобетономешалки-развозки несколько повышает свои качества проч-

ности за счет равномерности смешивания и лучшего сцепления частиц между собой.

У нас подобные машины впервые появились по заказу треста Союзстроймеханизация в 1935 г. небольшой серией в 15 шт. Некоторые конструктивные недостатки, усугубленные отсутствием базы для производства этих машин, побудили трест ССМ прекратить их выпуск.

16-й Стройтрест в Ленинграде, получивший несколько этих машин, усовершенствовал их конструкцию и строит их в настоящее время в своих мастерских для своих нужд в ограниченном количестве.

В 1938 г. после двухгодичной подготовительной работы завод «Красный экскаватор» начал серийное изготовление автобетономешалок-развозок (рис. 1).

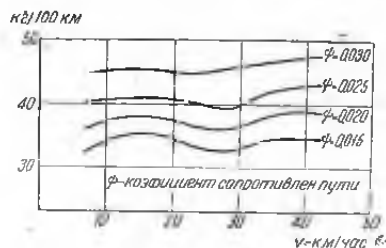


Рис. 2. Расход топлива на 100 км в кг при нагрузке 1000 л без перемешивания

Учитывая предстоящее распространение автобетономешалок-развозок завода «Красный экскаватор», ниже помещаются практические сведения, выявленные испытанием этой машины.

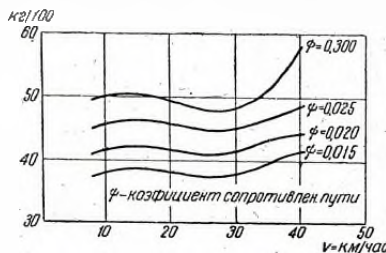


Рис. 3. Расход топлива на 100 км в кг при нагрузке 1000 л и 9 об/мин вращении барабана

Расход топлива на 100 км пути автобетономешалки при различных режимах ее работы в пути и для разных видов дорог, характеризующих различными коэффициентами сопротивления движению, приведен в диаграммах (рис. 2, 3 и 4).

При включении барабана на вращение следует учитывать снижение скорости движения машины примерно на 10 км/час, что объясняется затратой части мощности двигателя автомобиля на вращение барабана машины.

Учитывая переменный режим работы двигателя автомобиля в зависимости от условий пути и нагрузки, а также режим, установленный для смешивания бетона из сухих составляющих при девяти оборотах барабана в 1 мин., а для подмешивания готового бетона при 4,5 оборотах барабана в 1 мин., ниже приводится диаграмма (рис. 5), устанавливающая взаимную зависимость скорости автомобиля, передачи, числа оборотов двигателя и числа оборотов барабана мешалки. Этой диаграммой необходимо пользоваться для инструктажа водителя автобетономешалки-развозки.

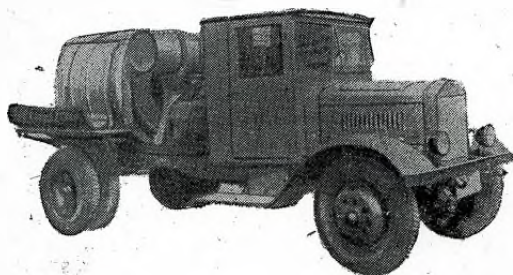


Рис. 1. Автобетономешалка-развозка, модель СССР-478

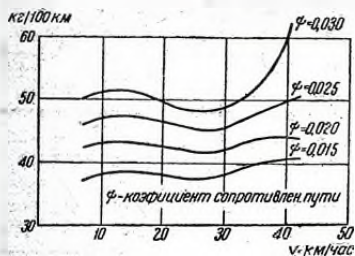


Рис. 4. Расход топлива на 100 км в кг при загрузке 1500 л и 4,5 об/мин вращения барабана

Из указанной диаграммы видно, что оптимальный режим вращения барабана приходится на четвертую скорость при 30—35 км/час, на третью скорость при 15 км/час, когда барабан будет в зависимости от включения вращаться с указанным выше числом оборотов, обеспечивающим качественное смешивание бетона.

Для расчета числа ездки машины в рабочую смену и проектирования графика работы машины ниже приводятся хронометражные данные отдельных операций работы машины, из них отмеченные звездочкой даются ориентировочными, зависящими от местных условий (табл. 1).

Таблица 1

| Длительность операций по загрузке машины | |
|--|---------|
| 1. Установка барабана под загрузку | 17 сек. |
| 2. Открывание загрузочного люка | 11 " |
| 3. Установка машины под загрузку | 23 " |
| 4. Загрузка | 192 " |
| 5. Выезд машины из-под загрузки | 8 " |
| 6. Закрывание загрузочного люка | 38 " |
| 7. Включение барабана | 23 " |
| Длительность операций по разгрузке машины | |
| 8. Подъезд машины под разгрузку | 27 сек. |
| 9. Переключение трансмиссии на обратное вращение | 15 " |
| 10. Открывание разгрузочного люка | 10 " |
| 11. Разгрузка | 75 " |
| 12. Закрытие задней горловины | 15 " |
| 13. Отключение барабана от двигателя | 10 " |
| 14. Выезд машины из-под разгрузки | 8 " |

Для определения производительности автобетономешалок-развозок может служить следующая формула:

$$Q_{\text{произв}} = \frac{W - (T \cdot t_{1-14})}{\frac{S_{\text{ср}}}{v_{\text{сп}}} + \frac{S_{\text{ср}}}{v_{\text{пор}}} + \sum t_{1-7} + \sum t_{8-14}} \text{ м}^3/\text{смену},$$

- где W — полезная емкость барабана в м³;
 T — длительность рабочей смены в часах;
 $S_{\text{ср}}$ — средняя дальность транспортирования бетона в км;
 $v_{\text{сп}}$ — средняя скорость движения груженой машины в км/час;
 $v_{\text{пор}}$ — средняя скорость движения порожней машины в км/час;
 $\sum t_{1-7}$ — продолжительность загрузочных операций в часах;
 $\sum t_{8-14}$ — продолжительность разгрузочных операций в часах;
 i — количество промывок барабана в смену;
 t_{15} — продолжительность промывки в часах.

(Количество промывок барабана в смену — 2 при продолжительности в 4,8 мин. каждая).

Примечание. Хронометражные данные по этим величинам приведены выше (от 1 до 7 и от 8 до 14).

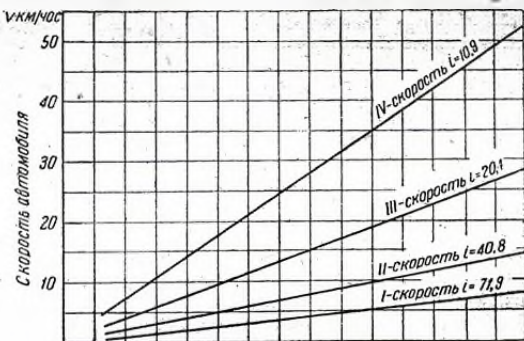


Рис. 5. Диаграмма зависимости между скоростью автомобиля, числом оборотов двигателя и барабана мешалки

На основе приведенных данных с учетом подготовительно-заключительных работ по машине ежедневно в гараже может быть определена норма времени и выработки машины в зависимости от дальности доставки бетона (табл. 2).

Таблица 2

| Дальность доставки бетона в 1 конец в км | Норма времени на 1 тур туда—обратно в мин. | Плановое количество ездки туда и обратно на 1 рабочую смену | Примечание |
|--|--|---|---|
| 1 | 23 | 18 | Подготовительно-заключительные работы в гараже (45 мин.) включены в норму |
| 2 | 31 | 13 | |
| 3 | 47 | 9 | |
| 5 | 55 | 7 | |
| 10 | 95 | 4 | |
| 15 | 135 | 3 | |
| 20 | 175 | 2 | |

Результаты исследования машины, используемой для приготовления бетона в пути, позволяют определить предельную полезную емкость барабана в 1650 л при перемешивании в течение 8 мин. и числе оборотов барабана 9 в 1 мин.

Уменьшение времени перемешивания менее 8 мин. для автобетономешалок-развозок модели СССР-738 выпуска завода «Красный экскаватор» 1938 и 1939 гг. недопустимо.

В 1940 г. этот завод должен приступить к выпуску модернизированных автобетономешалок-развозок с усовершенствованным барабаном, который позволит довести время перемешивания при приготовлении бетона в пути до 5 мин.

Следует иметь в виду, что продолжительность смешивания бетона из сухих компонентов в барабане, кроме требования к качеству перемешивания, обусловливается еще временем вытекания воды (в объеме установленной дозы) из водяного бака в барабан, которое в экспериментах было определено следующим образом:

| |
|---|
| Полный бак в 240 л опорожняется за 9 м. 20 с. |
| 3/4 бака опорожняется 6 . 40 . |
| 1/2 : 5 . 34 . |
| 1/3 : 3 . 13 . |

В результате проведенных экспериментальных работ заводу даны указания о конструктивных изменениях системы водослива, однако эти изменения позволяют ожидать истечения 240 л воды не менее чем за 6 м. 7 с.