**1. Оценка эффективности использования частотно регулируемого электропривода при водоснабжении**

***Общие положения***

Для обеспечения питьевой водой абонента (поселения, района города, крупного предприятия, сети зданий общественного и производственного наз-начения) в централизованной системе коммунального водоснабжения необхо-димо обеспечить расчетные значения часового расхода Q (м3 / час) и напора H (м). Регулирование подачи воды в городскую сеть осуществляется *дроссели-рованием* (от немецкого drosseln – душить, сокращать) с помощью задвижки, которая в сутки занимает ***три положения***:

***-*** *максимально открытое*, когда потерь ΔH расчетного напора на ней нет, т.е. ΔHmin = 0. Такое положение задвижки соответствует периоду максимума потребления воды, который составляет 5 часов в сутки;

- *промежуточное (среднее)*, когда в течение 11 часов суточного водораз-бора средней же интенсивности имеют место потери напора ΔHср;

- *максимально закрытое*, соответствующее периоду минимального водо-потребления (8 ночных часов) и максимальным потерям напора ΔHmax на задвижке.

Необходимый напор HH , который при таком регулировании подачи воды должен развивать насос (насосная станция) второго подъема, определяется из соотношения

HH = H + ΔHmax.

Соответствующая такому напору необходимая (номинальная) мощность нерегулируемого привода NH данного насоса (насосной станции) равна

 (кВт)

,где ηH и ηg – коэффициенты полезного действия (КПД) соответственно насоса (насосной станции) и электродвигателя (группы электродвигателей).

В итоге при регулировании подачи воды дросселированием насос (насос-ная станция) бóльшую часть времени суток (19 часов, см. выше) работает в неоптимальном режиме с потерями напора ΔHmax ≤ ΔH ≤ ΔHср и соответ-ствующими им потерями мощности ΔNH , что предполагает большие затраты на перекачку воды и низкий процент использования производственной мощности насоса (насосной станции).

Указанные недостатки можно устранить использованием ***частотно регу-лируемого электропривода (ЧРП)***, который позволяет *обеспечить необходи-мый, в зависимости от режима водопотребления, напор изменением частоты вращения ротора электродвигателя (роторов группы электродвигателей) – приводов насоса или насосной станции второго подъема*. При использовании ЧРП ликвидируются потери напора ΔH и мощности привода ΔNH на регулиру-ющем дроссельном устройстве (задвижке) и насос (насосная станция) постоян-но работает в номинальном режиме с более высоким коэффициентом использо-вания своей производственной мощности.

ЧРП подбирается из условий

H1 ≤ H и H2 ≥ HH ,

, где H1 и H2 – соответственно нижняя и верхняя границы интервала регули-рования напора, обеспечиваемые конкретным преобразователем частоты (таб-лица 1). Если значения H и HH не попадают в один интервал H1-H2 этой таблицы, то преобразователь частоты выбирается по условию H2 ≥ HH.

*Таблица 1*

***Характеристика и стоимость преобразователей частоты регулируемого привода /4/***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Интервал варьирования напора H1-H2, м | 8-22 | 20-36 | 34-52 | 50-64 | 62-80 | 78-96 | 94-110 | 108-124 | 122-138 | 136-150 |
| Стоимость С, тыс. руб. | 160 | 180 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 | 340 |

В итоге при работе с ЧРП снижение избыточного давления ΔP в город-ской водопроводной сети в часы немаксимального водопотребления составит

ΔPср (max) = 9,81 10-3 ⋅ ΔHср(max)  (МПа).

Аналогично, суточная экономия электроэнергии ΔEC при работе с ЧРП

 (кВт ч),

, где tср = 11 часов и tmax = 8 часов – периоды соответственно среднего водо-потребления (среднего падения напора) и минимального водопотребления (мак-симального падения напора) в течение суток (см. выше).

Тогда годовая экономия электроэнергии ΔEГ от использования ЧРП

ΔEГ = 365 ΔEC (кВт ч)

и годовая же экономия затрат на электроснабжение Э

Э = ΔEГ Ц (руб. / год),

, где Ц – тариф на электроэнергию для предприятий (руб. / кВт ч).

Единовременные затраты З на внедрение ЧРП

З = 1,22 С (руб.)

, где С – стоимость преобразователя частоты (см. табл. 1), руб.;

1,22 – коэффициент учитывающий затраты на монтаж и запуск ЧРП в эксплу-атацию.

Срок окупаемости Т внедряемого ЧРП

Т = З / Э (лет).

По литературным данным /1, 3, 5/ использование ЧРП позволяет:

* снизить до требуемого по условиям водоснабжения давление в сети городского водопровода на 15-35 %;
* за счет устранения этого избыточного давления уменьшить на 20-30% утечки воды в сети городского водопровода и снизить на 14% водопотребление абонентами;
* снизить на 25-50 % потребление энергии насосными станциями вто-рого подъема;
* благодаря более плавному, чем при дросселировании, режиму регу-лирования работы привода снизить ударные нагрузки в системе во-доснабжения, уменьшить износ оборудования (насосов и электро-двигателей), увеличить до трех раз их ресурс и длительность меж-ремонтного периода;
* за счет автоматического регулирования работы привода повысить надежность и уменьшить аварийность работы системы водоснабже-ния в целом, снизить затраты на ее обслуживание, в том числе, фон-да оплаты труда, благодаря уменьшению трудоемкости работы де-журного персонала и сокращению его численности;
* добиться окупаемости затрат на внедрение ЧРП в течение периода от 3,2 месяца до 2,1 года.

***Пример расчета оценки эффективности внедрения ЧРП***

Исходные данные выдаваемого преподавателем индивидуального варианта задания (таблица 2):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Расчетный часовой расход Q, м3/час | Расчетный напор H, м | Потери напора ΔH в часы | КПД (доли ед.) |
| среднего | минимального | насоса ηH | электродвигателя ηg |
| водопотребления, м |
| 240 | 15,5 | 2,3 | 5,1 | 0,72 | 0,85 |

*Таблица 2*

***Варианты индивидуальных заданий***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Q, м3/час | H, м | ΔHср, м | ΔHmax , м | ηH | ηg |
|  | 250 | 16,3 | 2,4 | 4,6 | 0,73 | 0,96 |
|  | 300 | 17,8 | 2,7 | 5,0 | 0,74 | 0,95 |
|  | 350 | 19,2 | 2,9 | 5,4 | 0,72 | 0,96 |
|  | 400 | 20,5 | 3,1 | 5,7 | 0,75 | 0,95 |
|  | 450 | 21,7 | 3,3 | 6,1 | 0,71 | 0,94 |
|  | 500 | 21,9 | 3,4 | 6,2 | 0,76 | 0,94 |
|  | 550 | 23,0 | 3,5 | 6,4 | 0,70 | 0,93 |
|  | 600 | 24,0 | 3,6 | 6,7 | 0,77 | 0,93 |
|  | 650 | 25,0 | 3,8 | 7,0 | 0,69 | 0,92 |
|  | 700 | 26,0 | 3,9 | 7,3 | 0,78 | 0,92 |
|  | 750 | 28,4 | 4,3 | 8,0 | 0,68 | 0,91 |
|  | 800 | 29,3 | 4,4 | 8,2 | 0,79 | 0,91 |
|  | 850 | 30,2 | 4,5 | 8,5 | 0,67 | 0,90 |
|  | 900 | 31,0 | 4,7 | 8,7 | 0,80 | 0,90 |
|  | 950 | 31,8 | 4,8 | 8,9 | 0,66 | 0,89 |
|  | 1000 | 30,6 | 6,1 | 10,1 | 0,81 | 0,89 |
|  | 1050 | 31,4 | 6,3 | 10,4 | 0,65 | 0,88 |
|  | 1100 | 32,2 | 6,4 | 10,6 | 0,82 | 0,88 |
|  | 1150 | 32,9 | 6,6 | 10,9 | 0,64 | 0,87 |
|  | 1200 | 33,6 | 6,7 | 11,1 | 0,83 | 0,87 |
|  | 1250 | 36,9 | 7,4 | 12,2 | 0,63 | 0,86 |
|  | 1300 | 37,6 | 7,5 | 12,4 | 0,84 | 0,86 |
|  | 1350 | 38,2 | 7,6 | 12,6 | 0,62 | 0,85 |
|  | 1400 | 38,9 | 7,8 | 12,8 | 0,85 | 0,85 |
|  | 1450 | 39,6 | 7,9 | 13,1 | 0,60 | 0,84 |
|  | 1500 | 37,2 | 7,4 | 12,3 | 0,86 | 0,84 |
|  | 1550 | 37,9 | 7,6 | 12,5 | 0,59 | 0,83 |
|  | 1600 | 38,5 | 7,7 | 12,7 | 0,87 | 0,83 |
|  | 1650 | 39,1 | 7,8 | 12,9 | 0,58 | 0,82 |
|  | 1700 | 39,7 | 7,9 | 13,1 | 0,88 | 0,82 |

1. Необходимый напор нерегулируемого привода:

HH = 15,5 + 5,1 = 20,6 м.

1. Необходимая мощность нерегулируемого привода:
2. Выбор ЧРП (табл. 1):

- интервал варьирования напора 8-22 м;

- стоимость преобразователя частоты 160 тыс. руб.

1. Снижение избыточного давления в сети:

- в часы водоразбора средней интенсивности:

ΔPср = 9,81 ΔHср = 9,81 2,3 = 22,6 КПа;

- в часы минимального водопотребления:

ΔPmax = 9,81 ΔHmax = 9,81 5.1 = 50,0 КПа.

1. Среднесуточный процент снижения избыточного давления:

 .

1. Суточная экономия электроэнергии:
2. Суточное снижение потребления электроэнергии:
3. Годовая экономия электроэнергии:

ΔЕГ = 365 70,6 = 25,8 тыс. кВт. ч.

1. Годовая экономия затрат на энергоснабжение:

Э = 25,8 2,42 = 62,4 тыс. руб./год.

1. Единовременные затраты на внедрение ЧРП:

З = 1,22 160 = 195,2 тыс. руб.

1. Срок окупаемости внедряемого ЧРП:

Т = 195,2/62,4 = 3,1 года.

***Выводы***

Сопоставление полученных в вышеприведенном примере результатов с литературны-ми данными об эффективности внедрения ЧРП позволяет сказать следующее. Говорить о снижении давления в сети после внедрения до требуемого по условиям водоснабжения не-корректно, поскольку это самое требуемое давление меняется в течение суток. Устраняемое за счет внедрения ЧРП избыточное (теряемое на задвижке) давление меняется в зависимости от суточного водопотребления, поэтому более правильным будет использование понятия «среднесуточное давление», учитывающее и колебания давления, и периоды этих колебаний.

Можно согласиться с тем, что утечки воды в сети тем больше, чем больше величина этого усредненного избыточного давления, но определить конкретный процент этих утечек от его уменьшения, приводимый в литературе, не представляется возможным, т.к. для этого не существует ни статистики соответствующих наблюдений, ни математических зависимос-тей эмпирического или теоретического характера между соответствующими параметрами се-ти. То же самое относится и к величине снижения водопотребления абонентами в результате внедрения ЧРП.

Вызывает сомнение и заявленное двукратное снижение энергопотребления при ис-пользовании ЧРП, поскольку для этого надо также в два раза (!) снизить либо напор, либо расход, что невозможно как по техническим причинам, так и с точки зрения теории, посколь-ку между этими характеристиками насоса имеет место обратная зависимость вида H = a – bQ2 . По этим же причинам срок окупаемости при внедрении ЧРП не может быть меньше 2 – 4 лет и тем более – менее года.

Все остальные приводимые в литературе положительные технические организацион-ные и экономические последствия внедрения ЧРП являются бесспорными с точки зрения здравого смысла, но их общий недостаток заключается в том, что ни одно из них не подда-ется расчетной оценке в части стоимости этих положительных последствий, из-за чего нель-зя определить ни эффект от них, ни срок их окупаемости.

***Контрольные*** ***вопросы***

1. Исходя из какого положения задвижки определяется потребная мощность привода при дросселировании?
2. Какой субъект системы городского водоснабжения заинтересован в использовании ЧРП и почему?
3. Какие параметры водопотребления можно изменять с помощью ЧРП?
4. Меняется или нет положение задвижки при работе ЧРП?
5. На каком подъеме воды целесообразно использовать ЧРП и почему?
6. В режиме какого управления – ручного или автоматического – может работать ЧРП?
7. Каков главный экономический эффект от использования ЧРП?
8. Какая статья калькуляции формы 6-в изменится в результате внедрения ЧРП?
9. Какие последствия от использования ЧРП не поддаются количественному опреде-лению и почему?
10. От чего зависит эффективность внедрения ЧРП?
11. При выработке каких (кроме ХВС) коммунальных услуг также можно исполь-зовать ЧРП?

***Литература***

1. Основы энергосбережения: учеб./ Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под общ. ред. Н.И. Данилова. – Екатеринбург: Издательский дом «Автограф», 2009. – 528 с.
2. Водоснабжение и водоотведение: учебник для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 472 с.
3. Энергосбережение на промышленных и коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев; под общ. ред. М.Н. Федоро-ва. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 124 с.
4. Техника и технологии ЖКХ: Водоснабжение и водоотведение: Национальный ката-лог / Приложение к журналу «ЖКХ: Журнал руководителя и главного бухгалтера». – М.: Издательский дом МЦФЭР, 2009/1.
5. Энергосберегающие технологии для ЖКХ в действии. На правах рекламы // ЖКХ: Журнал руководителя и главного бухгалтера, 2011, №5, часть 1, с. 53-56.

**2. Сравнительная оценка мероприятий по увеличению производственной мощности предприятия водоснабжения**

***Общие положения***

Поселение (муниципальное образование) испытывает среднечасовой де-фицит воды Q в периоды ее максимального суточного потребления – с 6 до10 часов утра и с 16 до 22 часов вечера. Для решения проблемы нехватки воды предлагаются следующие варианты увеличения производственной мощности местного предприятия ВКХ:

1. *Строительство подземного резервуара* емкостью, не менее суточного дефицита воды. Стоимость строительства в зависимости от емкости резервуара приведена в таблице 1:

*Таблица 1*

***Емкость и стоимость строительства подземного резервуара***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Емкость, тыс. м3 | 1,00-1,25 | 1,25-1,50 | 1,50-1,75 | 1,75-2,00 | 2,00-2,25 |
| Стоимость К1 ,млн. руб. | 4,76 | 5,32 | 5,87 | 6,51 | 7,18 |

2. *Строительство водонапорных башен* стандартной емкостью 500 м3 и стоимостью К2 = 3,15 млн. руб. каждая в количестве, достаточном для покрытия суточного дефицита воды.

3. *Оснащение скважин с водой ненадлежащего качества* (идет на произ-водственные нужды) *установками для очистки воды*, имеющих каждая пропу-скную способность 340 м3/сутки и стоимость приобретения и монтажа К3 = 2,38 млн. руб. Число скважин, оснащаемых такими установками, определяется из тех же условий, что и в предыдущем случае.

4. *Бурение новых скважин* в количестве, необходимом для ликвидации дефицита воды. Вода этих скважин соответствует 1 классу по ГОСТ 2761-84, стоимость бурения и обустройства одной скважины составляет К4 = 2,74 млн. руб., суточный дебит – 220 м3.

Годовые текущие затраты С по каждому варианту включают следующие статьи:

С = СЗП + СР + СЭ + Са

, где СЗП , СР , СЭ , Са – годовые текущие затраты соответственно на заработную плату, на реагенты, на электроэнергию и амортизационные отчисления.

Число основных рабочих по вариантам (таблица 2) определяется следую-щим. Подземный резервуар оснащен насосами для подачи в него и за-бора из него воды. Из водонапорной башни вода идет самотеком, поэтому она имеет только подающие насосы. Действующие скважины с водой ненадлежа-щего качества имеют свои насосы, поэтому при их оснащении установками для очистки воды в машинистах насосных станций надобности нет. Поскольку в

*Таблица 2*

***Квалификация, зарплата и потребное число основных рабочих по вариантам***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Квалификация | Месячная основная и дополнительная зарплата с отчислениями, тыс. руб. | Число рабочих на один объект, чел. |
| подземный резервуар | водонапорная башня | действующая скважина с установкой для очистки воды | новая скважина |
| Машинист насосной установки | 15,89 | 2 | 1 | - | 1 |
| Оператор очистных сооружений | 14,46 | 1 | 1 | 2 | - |

подземных резервуарах и водонапорных башнях вода хранится определенное (до двух суток) время, при подаче ее из этих емкостей в сеть требуется допол-нительная дезинфекция, поэтому данные объекты имеют свои очистные соору-жения. Для воды вновь буримых скважин, которая соответствует, как указыва-лось выше, 1 классу по ГОСТ 2761-84, очистных сооружений не требуется.

Годовые текущие затраты на реагенты для очистки воды (таблица 3)

*Таблица 3*

***Виды, нормы расхода и стоимость реагентов по вариантам***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант увеличения производственной мощности | Нуждающиеся в улучшении показатели качества воды | Применяемые способы ее химической обработки | Используемый реагент | Его расход, кг / тыс. м3 воды | Цена реагента, руб. / кг. |
| Строительство подземного резервуара и водонапорных башен | Бактериальные загрязнения | Дополнительная дезинфекция | Гипохлорит натрия | 110,00 | 88,52 |
| Оснащение действующих скважин установками для очистки воды | Повышенное содержание органических веществ и бактерий | Хлорирование | Хлор | 1,65 | 12,67 |
| Мутность, цветность | Коагулирование | Сернокислый алюминий | 20,50 | 49,75 |
| Флокулирование | Полиакрил-амид | 0,96 | 97,43 |
| Хлорный привкус и запах после хлорирования | Аммонизация | Сульфат аммония | 22,84 | 37,98 |

определяются умножением нормы их расхода на объем поставляемой по соответствующему варианту воды. Период полной замены содержимого под-земного резервуара и водонапорных башен – двое суток (см. выше).

Структура энергопотребления по вариантам (таблица 4) предполагает, что

*Таблица 4*

***Мощность насосов (кВт) по объектам***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Объект | Подача воды | Забор воды |
| Подземный резервуар | 9,0 | 11,0 |
| Водонапорная башня | 14,2 | - |
| Новая скважина | - | 5,5 |

насосы работают ежедневно и круглосуточно. Тариф на электроэнергию для предприятий составляет 2,42 руб./кВт ∙ час.

Норма амортизации для всех объектов – 2 % от их балансовой стоимости (единовременных затрат К, см. выше, на строительство этих объектов).

Приведенные затраты П по каждому варианту

П = С + Е ⋅ К

, где Е = 0,15 – нормативный коэффициент окупаемости капитальных вложений (затрат К на строительство объекта).

***Пример сравнительной оценки мероприятий по увеличению производственной мощности предприятия водоснабжения***

Q = 90 м3 /час (исходные данные выдаются преподавателем по таблице 5).

*Таблица 5*

***Варианты индивидуальных заданий***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Q, м3/час | 104 | 108 | 112 | 116 | 120 | 124 | 128 | 132 | 136 | 140 | 144 | 148 | 152 | 156 | 160 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 164 | 168 | 172 | 176 | 180 | 184 | 188 | 192 | 196 | 200 | 204 | 208 | 212 | 216 | 220 |

1. Потребная емкость подземного резервуара:

V1 = Q ⋅ 10 часов = 90 ⋅ 10 = 900 → (1,00 – 1,25) тыс.м3, табл. 1.

1. Потребное число водонапорных башен:
2. Потребное число установок для очистки воды:
3. Потребное число новых скважин:
4. Единовременные затраты К по вариантам:

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Единовременные затраты, млн. руб. |
| на один объект | всего |
| Строительство подземного резервуара | 4,76 | 4,76 |
| Строительство водонапорных башен | 3,15 | 6,30 |
| Оснащение действующих скважин установками для очистки воды | 2,38 | 7,14 |
| Бурение новых скважин | 2,74 | 13,70 |

1. Годовые текущие затраты на заработную плату СЗП по вариантам (табл. 2):

|  |  |
| --- | --- |
| Квалификация основных рабочих | Годовые текущие затраты на заработную плату, тыс. руб. |
| на одного рабочего | на один объект | всего |
| Строительство подземного резервуара |
| Машинист насосной установки | 15,89⋅12=190,7 | 381,4 | 381,4 |
| Оператор очистных сооружений | 14,46⋅12=173,5 | 173,5 | 173,5 |
| Итого годовых текущих затрат на заработную плату  | 554,9 |
| Строительство водонапорных башен |
| Машинист насосной установки | 190,7 | 190,7 | 381,4 |
| Оператор очистных сооружений | 173,5 | 173,5 | 347,0 |
| Итого годовых текущих затрат на заработную плату  | 728,4 |
| Оснащение действующих скважин установками для очистки воды |
| Оператор очистных сооружений | 173,5 | 347,0 | 1041,0 |
| Итого годовых текущих затрат на заработную плату  | 1041,0 |
| Бурение новых скважин |
| Машинист насосной установки | 190,7 | 190,7 | 953,5 |
| Итого годовых текущих затрат на заработную плату  | 953,5 |

1. Годовые дополнительные объемы воды по вариантам:

- один подземный резервуар:

1,00⋅365/2 = 182,5 тыс. м3;

- две водонапорные башни:

2⋅500⋅365/2 = 182,5 тыс. м ;

- три действующие скважины, оснащенные установками для очистки воды:

3⋅340⋅365 = 372,3 тыс. м3;

1. Годовые текущие затраты на реагенты СР по вариантам (табл. 3):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант  | Реагент | Годовой объем воды, тыс. м3 | Потребность в реагенте, кг | Годовая стоимость реагента, тыс. руб. |
| Строительство подземного резервуара | Гипохлорит натрия | 182,5 | 110,00⋅182,5==20075,0 | 20075,0⋅88,52==1777,0 |
| Строительство водонапорных башен | Гипохлорит натрия | 182,5 | 20075,0 | 1777,0 |
| Оснащение действующих скважин установками для очистки воды | Хлор | 372,3 | 372,3⋅1,65==614,3 | 614,3⋅12,67==7,8 |
| Сернокислый алюминий | 372,3 | 372,3⋅20,50==7632,2 | 7632,2⋅49,75==379,7 |
| Полиакриламид | 372,3 | 372,3⋅0,96==357,4 | 357,4⋅97,43==34,8 |
| Сульфат аммония | 372,3 | 372,3⋅22,84==8503,3 | 8503,3⋅37,98==323,0 |

1. Годовые текущие затраты на электроэнергию СЭ по вариантам (табл. 4):

- для одного подземного резервуара:

- для двух водонапорных башен:

- для пяти новых скважин:

1. Годовые текущие затраты на амортизацию Са по вариантам:

- строительство подземного резервуара:

- строительство водонапорных башен:

- оснащение действующих скважин установками для очистки воды:

- бурение новых скважин:

1. Годовые текущие затраты С по вариантам:

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Годовые текущие затраты, тыс. руб. |
| на заработную плату | на реагенты | на электроэнергию | амортизационные отчисления | всего |
| Строительство подземного резервуара | 554,9 | 1777,0 | 424,0 | 95,2 | 2851,1 |
| Строительство водонапорных башен | 728,4 | 1777,0 | 602,1 | 126,0 | 3233,5 |
| Оснащение действующих скважин установками для очистки воды | 1041,0 | 745,3 | - | 142,8 | 1929,1 |
| Бурение новых скважин | 953,5 | - | 583,0 | 274,0 | 1810,5 |

1. Приведенные затраты П по вариантам:

- строительство подземного резервуара:

- строительство водонапорных башен:

- оснащение действующих скважин установками для очистки воды:

- бурение новых скважин:

***Вывод:*** наиболее экономичным вариантом увеличения производственной мощности предприятия водоснабжения является оснащение действующих сква-жин установками для очистки воды.

***Контрольные вопросы***

1. Какая еще (кроме суточной) бывает неравномерность потребления воды?
2. Как осуществляется наполнение водой подземного резервуара и водонапорных ба-шен?
3. На линии какого подъема воды строится подземный резервуар?
4. На линии какого подъема воды ставится водонапорная башня?
5. Какому классу по ГОСТ 2761-84 соответствует вода действующих и вновь бури-мых скважин?
6. Почему вновь буримые скважины не имеют очистных сооружений?
7. Назовите элементы учитываемых в работе статей текущих затрат.
8. Какие еще (кроме учитываемых в работе) существуют статьи текущих затрат на водоснабжение?
9. Насосы какого подъема стоят в действующих скважинах?
10. Почему вода из подземного резервуара и из водонапорных башен нуждается в до-полнительной дезинфекции?
11. Какими реагентами осуществляется обеззараживание воды и какой из них более эффективен?
12. Назовите синоним термина «коагуляция».
13. Зачем вода обрабатывается флокулянтом и какой реагент является таковым?
14. Какие из улучшаемых показателей качества воды являются естественными, а ка-кие – искусственными (вновь приобретенными)?
15. Почему не предусмотрено затрат на реагенты для вновь буримых скважин?
16. Почему мощность подающих насосов водонапорной башни выше мощности пода-ющих насосов подземного резервуара?
17. Почему для подачи воды из скважины требуется меньшая мощность, чем при ее подаче из подземного резервуара?
18. Как соотносятся между собой тарифы на электроэнергию для населения и для предприятий ВКХ?
19. В какую статью затрат себестоимости водоснабжения входит оплата потребляе-мой насосами электроэнергии?
20. Почему затраты П называются приведенными?
21. В чем смысл нормативного коэффициента окупаемости капитальных вложений Е?
22. Почему для рассматриваемых вариантов увеличения производственной мощности не оценивались эффективность и окупаемость осуществляемых капитальных вложений?
23. Из каких источников может быть профинансирована реализация выбранного ва-рианта увеличения производственной мощности предприятия ВКХ?
24. Как оценить эффективность использования вновь вводимых производственных мощностей?
25. Какие еще (кроме обосновываемых в работе) существуют способы выравнивания суточной неравномерности водопотребления?

***Литература***

1. Водоснабжение и водоотведение: учебник для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 472 с.
2. Кожевников А.Б, Петросян О.П., Баранов А.А. Хлор или гипохлорит: пора ставить точку // ЖКХ: журнал руководителя и главного бухгалтера, 2009, №12, часть 1, с. 58-64.

3. Организация капитального ремонта основных производственных фондов автотранспортного предприятия

*Общие условия*

Из-за физического износа подвижного состава автотранспортного предп-риятия эксплуатация автобусов становится убыточной до исчерпания ими своей балан-совой стоимости, а именно, с четвертого года использования (табл.1):

*Таблица 1*

***Доходность автоперевозок в зависимости от длительности эксплуатации подвижного состава***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год эксплуатации автобуса | первый | второй | третий | четвертый | пятый |
| Прибыль (убыток) до налогообложения на километр пробега, руб. / километр | 6,38 | 5,24 | 3,11 |  –0,13 |  –0,97 |

***Требуется*** организовать капитальный ремонт убыточного подвижного состава силами автотранспортного предприятия и оценить эффективность этого ремонта, как инвестиционного проекта.

Капитальному ремонту подлежат 3 автобуса четвертого и 5 автобусов пя-того года эксплуатации. Организуемая ремонтная мастерская одновременно может производить капитальный ремонт только двух автобусов. Длительность капитального ремонта пары автобусов составляет один квартал, независимо от степени их физического износа (разнятся только прямые, т.е., материальные и трудовые, затраты на капитальный ремонт одного автобуса, см. ниже). В целях предотвращения дополнительных затрат все автобусы, подлежащие капиталь-ному ремонту, с момента его начала снимаются с линии и ставятся на консерва-цию.

Стоимость капитального ремонта (величина его прямых затрат) учитыва-ется как восстановительная, т.е. прибавляется к остаточной балансовой стоимо-сти отремонтированных автобусов после его окончания (капитализируется). Прошедшие капитальный ремонт автобусы эксплуатируются два года, обеспе-чивая в первый из этих двух лет год доходность на уровне доходности автобуса второго года эксплуатации (см. табл. 1), а во второй – на уровне третьего (там же).

Согласно графику капитального ремонта и последующего использования отремонтированного подвижного состава автотранспортного предприятия (табл. 2), единовременные затраты на организацию капитального ремонта (пла-та за аренду помещения и оборудования) реализуются в первом квартале рас-четного периода. Первыми капитальный ремонт проходят наиболее изношен-ные (пятого года эксплуатации) автобусы.

Амортизация определяется линейным способом. При этом амортизация находящихся на консервации и в ремонте автобусов включается в состав затрат на капитальный ремонт, а амортизация отремонтированных автобусов входит в состав текущих затрат на перевозку пассажиров. Транспортный налог (годовая ставка 40 руб. / л. с, мощность двигателей ремонтируемых автобусов 200 л. с) в период консервации и капитального ремонта подвижного состава включается

*Таблица 2*

***График простоя в консервации, капитального ремонта, эксплуатации и списания автобусов***

|  |  |
| --- | --- |
| Шаг планирования (квартал) | Количество автобусов |
| на консервации | в ремонте | в эксплуатации  | списанных |
| 1 | 6 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 3 | 2 | 2 | 4 | 0 |
| 4 | 0 | 2 | 6 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 6 | 2 |
| 11 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| 12 | 0 | 0 | 2 | 6 |

в состав затрат на этот ремонт, а после его окончания взимается с прибыли от эксплуатации отремонтированного подвижного состава.

Доходы от эксплуатации по шагам расчета равны произведению средне-квартального пробега автобуса и балансовой прибыли на один километр пробе-га. Годовая ставка налога на прибыль 20 %. Коэффициент дисконтирования по шагам расчета Кi определяется как

**

, где Е – норматив дисконтирования (годовая ставка доходности деятельности предприятия), %;

i – номер шага расчета (квартала).

Недисконтированный и дисконтированный срок окупаемости определя-ются методом интерполяции по двум соседним текущим значениям разного знака недисконтированного и дисконтированного чистых доходов соответст-венно. При расчете индексов доходности затрат транспортный налог и налог на прибыль входят в состав общих затрат на капитальный ремонт, причем первый – только за послеремонтный (эксплуатационный) период.

***Пример выполнения задания***

*Исходные данные* (табл. 3)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Остаточная балансовая стоимость автобуса | Аренда помещения и оборудования, тыс. руб. | Прямые затраты на капитальный ремонт одного автобуса | Среднеквартальный пробег одного автобуса, тыс. км. | Годовая норма доходности деятельности предприятия, % |
| четвертого | пятого | четвертого | пятого |
| года эксплуатации, тыс. руб. | года эксплуатации, тыс. руб. |
| 109,6 | 64,8 | 540,0 | 174,3 | 202,6 | 17,3 | 20,0 |

1. Прямые затраты на капитальный ремонт по шагам расчета, тыс. руб.:

|  |  |
| --- | --- |
| Квартал | Прямые затраты на капитальный ремонт пары автобусов |
| 1-2 | 202,6 · 2 = 405,2 |
| 3 | 202,6 + 174,3 = 376,9 |
| 4 | 174,3 · 2 = 348,6 |

1. Квартальная амортизация одного автобуса до капитального ремонта, тыс. руб.:

(109,6 – 64,8) / 4 = 11,2.

1. Амортизация и транспортный налог автобусов пятого года эксплуатации в период консервации и капитального ремонта по шагам расчета, тыс. руб.:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Квартал | Амортизация | Транспортный налог |
| 1 | 11,2 · 5 = 56,0 | 5 · 200 ∙ 0,04 / 4 = 10,0 |
| 2 | 11,2 · 3 = 33,6 | 3 · 200 ∙ 0,04 / 4 = 6,0 |
| 3 | 11,2 | 1 ∙ 200 · 0,04 / 4 = 2,0 |

1. Амортизация и транспортный налог автобусов четвертого года эксплуатации в период консервации и капитального ремонта по шагам расчета, тыс. руб.:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Квартал | Амортизация | Транспортный налог |
| 1 | 11,2 ∙ 3 = 33,6 | 3 ∙ 200 ∙ 0,04 / 4 = 6,0 |
| 2 | 11,2 · 3 = 33,6 | 3 · 200 ∙ 0,04 / 4 = 6,0 |
| 3 | 11,2 ∙ 3 = 33,6 | 3 ∙ 200 ∙ 0,04 / 4 = 6,0 |
| 4 | 11,2 ∙ 2 = 22,4 | 2 · 200 ∙ 0,04 / 4 = 4,0 |

1. Транспортный налог автобусов пятого года эксплуатации после капиталь-ного ремонта по шагам расчета, тыс. руб.:

|  |  |
| --- | --- |
| Квартал | Транспортный налог |
| 2 | 2 ∙ 200 ∙ 0,04 / 4 = 4,0 |
| 3 | 4 · 200 ∙ 0,04 / 4 = 8,0 |
| 4-9 | 5 ∙ 200 ∙ 0,04 / 4 = 10,0 |
| 10 | 3 · 200 ∙ 0,04 / 4 = 6,0 |
| 11 | 1 · 200 ∙ 0,04 / 4 = 2,0 |

1. Транспортный налог автобусов четвертого года эксплуатации после капиталь-ного ремонта по шагам расчета, тыс. руб.:

|  |  |
| --- | --- |
| Квартал | Транспортный налог |
| 4 | 1 ∙ 200 ∙ 0,04 / 4 = 2,0 |
| 5-11 | 3 · 200 ∙ 0,04 / 4 = 6,0 |
| 12 | 1 ∙ 200 ∙ 0,04 / 4 = 2,0 |

1. Прибыль от эксплуатации отремонтированных автобусов по шагам расчета, тыс. руб.:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Квартал  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Прибыль | 17,3 ∙ 5,24 ∙∙ 2 = 181,3 | 17,3 ∙ 5,24 ∙∙ 4 = 362,6 | 17,3 ∙ 5,24 ∙∙ 6 = 543,9 | 17,3 ∙ 5,24 ∙∙ 8 = 725,2 | (5,24∙6+3,11∙2)∙ ∙17,3 = 651,5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| (5,24∙4+3,11∙4)∙∙17,3 = 577,8 | (5,24∙2+3,11∙6) ∙17,3 = 504,1 | 17,3 ∙ 3,11 ∙ ∙ 8 = 430,4 | 17,3 ∙ 3,11 ∙ ∙ 6 = 322,8 | 17,3 ∙ 3,11 ∙ ∙ 4 = 215,2 | 17,3 ∙ 3,11 ∙ ∙ 2 = 107,6 |

1. Затраты на капитальный ремонт по шагам расчета, тыс. руб.:

|  |  |
| --- | --- |
| Статьи затрат | Квартал |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Аренда помещения и оборудования | 540,0 | - | - | - |
| Прямые затраты на капитальный ремонт | 405,2 | 405,2 | 376,9 | 348,6 |
| Амортизация | 56,0+33,6=9,6 | 33,6+33,6=67,2 | 11,2+33,6=44,8 | 22,4 |
| Транспортный налог  | 10,0+6,0=16,0 | 6,0+6,0=12,0 | 2 +6 = 8 | 4,0 |
| Итого затрат на капитальный ремонт | 1050,8 | 484,4 | 429,7 | 375,0 |

1. Прибыль (убыток) от капитального ремонта по шагам расчета, тыс. руб.:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Квар-тал | Балансовая прибыль (убыток) | Транспортный налог | Налог наприбыль | Чистая прибыль (убыток) |
| 1 |  – 1050,8 | - | - |  – 1050,8 |
| 2 | 181,3 – 484,4 = –303,9 | 4,0 | - |  – 303,9 + (– 4,0) = – 307,9 |
| 3 | 362,6 – 429,7 = – 67,1 | 8,0 | - |  – 67,1 + (– 8,0) = – 75,1 |
| 4 | 543,9 – 375,0 = 168,9 | 10,0+2,0 = 12,0 | 168,9 · 0,05 = 8,45 | 168,9 –12,0 –8,45 = 148,45 |
| 5 | 725,2 | 10,0+6,0 = 16,0 | 725,2 · 0,05 = 36,26 | 725,2 –16,0 –36,26 =672,94 |
| 6 | 651,5 | 10,0+6,0 = 16,0 | 651,5 · 0,05 = 32,58 | 651,5 –16,0 –32,58 =602,92 |
| 7 | 577,8 | 10,0+6,0 = 16,0 | 577,8 · 0,05 = 28,89 | 577,8 –16,0 –28,89 =532,91 |
| 8 | 504,1 | 10,0+6,0 = 16,0 | 504,1 · 0,05 = 25,21 | 504,1 –16,0 –25,21 =462,89 |
| 9 | 430,4 | 10,0+6,0 = 16,0 | 430,4 · 0,05 = 21,52 | 430,4 –16,0 –21,52 =392,88 |
| 10 | 322,8 | 6,0 + 6,0 = 12,0 | 322,8 · 0,05 = 16,14 | 322,8 –12,0 –16,14 =294,66 |
| 11 | 215,2 | 2,0 + 6,0 = 8,0 | 215,2 · 0,05 = 10,76 | 215,2 – 8,0 –10,76 = 196,44 |
| 12 | 107,6 | 2,0 | 107,6 · 0,05 = 5,38 | 107,6 – 2,0 – 5,38 = 100,22 |

1. Показатели экономической эффективности капитального ремонта:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Квар-тал | Накопленная чистая прибыль, тыс. руб. | Коэффициент дисконтирования, доли ед. | Дисконтированная чистая прибыль (убыток), тыс. руб. | Накопленная дисконтированная чистая прибыль, тыс. руб. |
| 1 |  –1050,80 | 1/(1+20/400) = 0,95 |  –1050,80 · 0,95 = –998,26 |  –998,26 |
| 2 |  –1358,87 | 1/(1+20/400)2 = 0,91 |  –307,9 · 0,91 = –280,19 |  –1278,45 |
| 3 |  –1433,80 | 1/(1+20/400)3 = 0,86 |  –75,1 · 0,86 = –64,59 |  –1343,04 |
| 4 |  –1285,35 | 1/(1+20/400)4 = 0,82 | 148,5 · 0,82 = 121,77 |  –1221,27 |
| 5 |  –612,41 | 1/(1+20/400)5 = 0,78 | 672,94 · 0,78 = 524,89 |  –696,38 |
| 6 |  –9,49 | 1/(1+20/400)6 = 0,75 | 602,92 · 0,75 = 452,19 |  –244,19 |
| 7 | 542,40 | 1/(1+20/400)7 = 0,71 | 532,91 · 0,71 = 378,37 | 73,82 |
| 8 | 1005,29 | 1/(1+20/400)8 = 0,68 | 462,89 · 0,68 = 314,77 | 388,59 |
| 9 | 1398,17 | 1/(1+20/400)9 = 0,65 | 392,88 · 0,65 = 255,37 | 643,96 |
| 10 | 1692,83 | 1/(1+20/400)10 = 0,62 | 294,66 · 0,62 = 182,69 | 826,65 |
| 11 | 1889,27 | 1/(1+20/400)11 = 0,59 | 196,44 · 0,59 = 115,90 | 942,55 |
| 12 | 1989,49 | 1/(1+20/400)12 = 0,56 | 100,22 · 0,56 = 56,12 | 998,67 |

Чистый доход от капитального ремонта 1 989,49 тыс. руб.

Чистый дисконтированный доход от капитального ремонта 998,67 тыс. руб.

Срок окупаемости затрат на капитальный ремонт, кварталов:



Дисконтированный срок окупаемости затрат на капитальный ремонт, кварталов:



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Квар-тал | Доходы от капитального ремонта | Общие затраты на капитальный ремонт |
| недисконти-рованные | дисконтированные | недисконтированные | дисконтированные |
| тыс. руб. |
| 1 | - | - | 1050,8 | 1050,8 · 0,95 = 998,26 |
| 2 | 181,3 | 181,3 · 0,91 = 165,0 | 484,4 + 4,0 = 488,4 | 488,4 · 0,91 = 444,44 |
| 3 | 362,6 | 362,6 · 0,86 = 311,8 | 429,7 + 8,0 = 437,7 | 437,7 · 0,86 = 376,42 |
| 4 | 543,9 | 543,9 · 0,82 = 446,0 | 375,0+12,0+8,45 =395,45 | 395,45 · 0,82 = 324,27 |
| 5 | 725,2 | 725,2 · 0,78 = 565,7 | 16,0 + 36,26 = 52,26 | 52,26 · 0,78 = 40,76 |
| 6 | 651,5 | 651,5 · 0,75 = 488,6 | 16,0 + 32,58 = 48,58 | 48,58 · 0,75 = 36,44 |
| 7 | 577,8 | 577,8 · 0,71 = 410,2 | 16,0 + 28,89 = 44,89 | 44,89 · 0,71 = 31,87 |
| 8 | 504,1 | 504,1 · 0,68 = 342,8 | 16,0 + 25,21 = 41,21 | 41,21 · 0,68 = 28,02 |
| 9 | 430,4 | 430,4 · 0,65 = 279,8 | 16,0 + 21,52 = 37,52 | 37,52 · 0,65 = 24,39 |
| 10 | 322,8 | 322,8 · 0,62 = 200,1 | 12,0 + 16,14 = 28,14 | 28,14 · 0,62 = 17,45 |
| 11 | 215,2 | 215,2 · 0,59 = 127,0 | 8,0 + 10,76 = 18,76 | 18,76 · 0,59 = 11,07 |
| 12 | 107,6 | 107,6 · 0,56 = 60,3 | 2,0 + 5,38 = 7,38 | 7,38 · 0,56 = 4,13 |
| Нако-плен-ным итогом | 4622,4 | 3397,3 | 2651,09 | 2337,52 |

Индекс доходности затрат на капитальный ремонт, доли ед.:

.

Индекс доходности дисконтированных затрат на капитальный ремонт, доли ед.:

.

*Таблица 3*

***Варианты индивидуальных заданий***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Остаточная балансовая стоимость автобуса | Аренда помещения и оборудования, тыс. руб. | Прямые затраты на капитальный ремонт одного автобуса | Средне-кварталь-ный пробег одного автобуса, тыс. км. | Годовая норма доходности деятельности предприятия, % |
| четвертого | пятого | четвертого | пятого |
| года эксплуатации, тыс. руб. | года эксплуатации, тыс. руб. |
|  | 112,7 | 67,3 | 600,0 | 189,5 | 222,9 | 18,0 | 24 |
|  | 115,8 | 69,8 | 660,0 | 204,7 | 243,2 | 18,7 | 20 |
|  | 119,1 | 72,3 | 720,0 | 219,9 | 263,5 | 19,4 | 16 |
|  | 122,2 | 74,8 | 780,0 | 235,1 | 283,8 | 20,1 | 12 |
|  | 125,3 | 77,3 | 840,0 | 250,3 | 304,1 | 20,8 | 8 |
|  | 128,4 | 79,8 | 900,0 | 265,5 | 324,4 | 21,5 | 8 |
|  | 131,5 | 82,3 | 960,0 | 280,7 | 344,7 | 22,2 | 12 |
|  | 134,6 | 84,8 | 1020,0 | 295,9 | 365,0 | 22,9 | 16 |
|  | 137,7 | 87,3 | 1080,0 | 311,1 | 385,3 | 23,6 | 20 |
|  | 140,8 | 89,8 | 1140,0 | 326,3 | 405,5 | 24,3 | 24 |
|  | 143,9 | 92,3 | 1200,0 | 341,5 | 425,8 | 23,6 | 12 |
|  | 147,0 | 94,8 | 1260,0 | 356,7 | 446,1 | 22,9 | 8 |
|  | 150,1 | 97,3 | 1310,0 | 361,9 | 460,4 | 22,2 | 12 |
|  | 153,2 | 99,8 | 1380,0 | 387,1 | 486,7 | 21,5 | 24 |
|  | 156,3 | 102,3 | 1440,0 | 392,3 | 497,0 | 22,8 | 8 |
|  | 159,4 | 104,8 | 1460,0 | 400,5 | 507,3 | 23,1 | 12 |
|  | 162,5 | 107,3 | 1480,0 | 412,7 | 527,6 | 22,4 | 24 |
|  | 165,6 | 109,8 | 1500,0 | 417,9 | 537,9 | 21,7 | 20 |
|  | 168,7 | 112,3 | 1520,0 | 422,1 | 548,2 | 23,0 | 8 |
|  | 171,8 | 114,8 | 1540,0 | 427,3 | 558,5 | 20,6 | 12 |
|  | 172,9 | 117,3 | 1560,0 | 432,5 | 568,8 | 21,2 | 16 |
|  | 176,0 | 119,8 | 1580,0 | 437,7 | 579,1 | 23,8 | 16 |
|  | 179,1 | 122,3 | 1600,0 | 442,9 | 589,4 | 22,4 | 12 |
|  | 182,2 | 124,8 | 1620,0 | 447,1 | 599,7 | 24,0 | 12 |
|  | 185,3 | 127,3 | 1640,0 | 452,3 | 610,0 | 20,6 | 8 |
|  | 188,4 | 129,8 | 1660,0 | 457,5 | 620,3 | 20,0 | 8 |
|  | 191,5 | 132,3 | 1680,0 | 462,7 | 630,6 | 21,4 | 20 |
|  | 194,6 | 134,8 | 1700,0 | 467,9 | 640,9 | 22,8 | 20 |
|  | 197,7 | 137,3 | 1720,0 | 472,1 | 651,2 | 23,2 | 24 |
|  | 200,8 | 139,8 | 1740,0 | 477,3 | 661,5 | 23,6 | 24 |

***Контрольные вопросы***

1. Какие существуют виды производственных процессов? К какому из них относится капи-тальный ремонт подвижного состава автотранспортного предприятия?
2. Какие ещё, кроме производственных, существуют основные фонды предприятия?
3. Какова длительность периода капитального ремонта автобусов?
4. Почему затраты на проведение капитального ремонта автобуса называются прямыми и что к ним относится?
5. Что является одинаковым, а что разным для автобусов разной степени износа – время их капитального ремонта или стоимость этого ремонта?
6. Почему эффективность организации капитального ремонта подвижного состава оценива-ется для периода длительностью три года?
7. Как и насколько изменяется балансовая стоимость автобуса после его капитального ре-монта?
8. Какие затраты генерируют автобусы, поставленные на консервацию?
9. Каким способом начисляется амортизация автобусов?
10. Чему равны норма и величина амортизации для эксплуатируемого подвижного состава?
11. Одинакова или нет величина амортизации для автобусов разного года эксплуатации?
12. В состав каких затрат входит амортизация автобусов до и после их капитального ремон-та?
13. В состав каких затрат входит транспортный налог до и после капитального ремонта под-вижного состава?
14. Почему транспортный налог учитывается порознь для периода консервации и капиталь-ного ремонта и для периода эксплуатации отремонтированных автобусов?
15. Совпадают или нет величины амортизации автобусов до и после их капитального ремон-та?
16. Почему амортизация для периода консервации и капитального ремонта рассчитывалась, а для периода эксплуатации отремонтированных автобусов – нет?
17. Почему не рассчитывалась балансовая стоимость отремонтированных автобусов?
18. Каков срок службы отремонтированного автобуса?
19. С какого квартала начинают эксплуатироваться отремонтированные автобусы?
20. Какой период времени эксплуатируются все отремонтированные автобусы?
21. Какова норма амортизации отремонтированных автобусов?
22. Какие затраты на капитальный ремонт являются единовременными, а какие – текущими?
23. Какие затраты, помимо прямых, входят в состав затрат на капитальный ремонт и как они называются?
24. Как определялась прибыль от капитального ремонта?
25. Куда относят транспортный налог до и после капитального ремонта?
26. Зачем при оценке эффективности организации капитального ремонта нужна процедура дисконтирования?
27. Почему норма дисконта принималась равной норме доходности деятельности предприя-тия?
28. Чему равен экономический эффект от организации капитального ремонта автобусов и че-му равна эффективность этого ремонта?

***Литература***

Закон УР «О транспортном налоге в Удмуртской Республике» № 63-РЗ от 27 ноября 2002 года.