

Рис. 2 Схема станочного зацепления между производящим колесом и заготовкой:  
1 – резцовая головка, имитирующая зуб производящего колеса; 2 – заготовка

Полученная величина характеризует неточности положения производящего колеса относительно боковых поверхностей зубьев и может быть пересчитана в показатели точности нарезаемого колеса.

Первым этапом перехода от суммарной погрешности  $\Delta n(C)$  по линии зацепления к показателям точности изготавливаемого колеса является разложение  $\Delta n(C)$  на радиальную  $\Delta R(C)$  и тангенциальную  $\Delta T(C)$  составляющие (рис. 2).

Радиальная составляющая представляется как проекция на ось  $Z$  суммарной погрешности  $\Delta n(C)$  по линии зацепления:

$$\Delta R(C) = \Delta n(C) \cdot \sin(\alpha). \quad (11)$$

Тангенциальная составляющая рассматривается как проекция суммарной погрешности  $\Delta n(C)$  по линии зацепления на ось  $X$  и записывается в следующем виде:

$$\Delta T(C) = \Delta n(C) \cdot \cos(\alpha). \quad (12)$$

И тангенциальная и радиальная составляющие являются суммой множества гармоник. С другой стороны, стандартные показатели точности зубчатого колеса распределяются по нескольким группам. Из них комплекс показателей кинематической точности определяется основной гармоникой ошибок. Следовательно, для сопоставления погрешностей технологической системы стандартным показателям кинематической точности необходимо исследовать основные гармоники функций  $\Delta R(C)$  и  $\Delta T(C)$ , то есть изменение этих составляющих за один оборот заготовки.

Радиальное биение зубчатого венца изготовленной шестерни  $F_{rr}$  определяется по изменению радиальной составляющей  $\Delta R(C)$  на промежутке от 0 до  $2\pi$ , то есть как разность между максимальным и минимальным значениями функции  $\Delta R(C)$  на этом промежутке.

$$F_{rr} = \max_{0 \leq C \leq 2\pi} [\Delta R(C)] - \min_{0 \leq C \leq 2\pi} [\Delta R(C)]. \quad (13)$$

Аналогично, значение наибольшей кинематической погрешности  $F'_{ir}$  определяется как разность максимального и минимального значений тангенциальной составляющей  $\Delta T(C)$  на промежутке от 0 до  $2\pi$ .

$$F'_{ir} = \max_{0 \leq C \leq 2\pi} [\Delta T(C)] - \min_{0 \leq C \leq 2\pi} [\Delta T(C)]. \quad (14)$$

Комплекс показателей плавности работы определяется циклическими гармониками суммарной ошибки. Следовательно, для их определения необходимо исследовать циклические составляющие  $\Delta R(C)$  и  $\Delta T(C)$ .

Стандартом выделяется циклический параметр – циклическая погрешность обката зубцовой частоты  $f_{zcr}$ . Определить эту величину можно, вычисляя изменение тангенциальной составляющей  $\Delta T(C)$  в пределах одного углового шага, то есть при изменении  $C$  на  $2\pi/z_k$ , где  $z_k$  – число зубьев нарезаемого колеса. В качестве итогового значения выбирается наибольшее из значений на всех промежутках:

$$f_{zcr} = \max_{0 \leq l \leq z_k} \left\{ \max_{\frac{2\pi}{z_k} - i \leq C \leq \frac{2\pi}{z_k} - i + 1} [\Delta T(C)] - \min_{\frac{2\pi}{z_k} - i \leq C \leq \frac{2\pi}{z_k} - i + 1} [\Delta T(C)] \right\}. \quad (15)$$

Предлагаемый подход позволяет установить взаимосвязь между комплексом показателей точности зубчатого колеса и производственными погрешностями. На основе этого, на стадии подготовки производства появляется возможность прогнозировать точность изготавливаемых зубчатых колес. Таким образом, можно оценить возможности действующего производства по реализации возможного заказа или подобрать необходимые средства технологического оснащения для создания нового производства.

#### Список литературы

1. ГОСТ 1758-81. Передачи зубчатые конические и гипоидные. Допуски. – М., 1987 – 43 с.
2. Решетов Д.Н., Портман В.Т. Точность металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1986. – 336 с.

#### ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Подгорный О.М., Казеев А.П., Дедикова Т.Г.

Армавирский механико-технологический институт, филиал  
ФГБОУ ВПО «КубГТУ», Армавир,  
e-mail: dedikova.t@yandex.ru

Цель данной работы: выяснить причины нарушения экологичности помещений в шестнадцати квартирных домах, начало постройки которых осу-

шествлялось до 1991 г.; найти пути решения данной проблемы.

В Конституции РФ говорится о том, что каждый гражданин имеет право на экологически чистую окружающую среду [1]. Однако реально почти в каждом многоквартирном доме часть собственников жилья оказываются в экологически неблагоприятных условиях. Причин появления проблемы несколько: постройка по проектам, которые не подвергались экологической экспертизе; непонимание (не желание понимать) данную проблему членами управляющих организаций; некомпетентность или нежелание чиновников использовать основные законы в профессиональной деятельности для выхода из сложившейся ситуации.

Нами были проведены беседы с собственниками жилья шестнадцати квартирных домов, в помещениях которых нарушена экологичность. В данной работе мы рассмотрим схему водоотведения, приводим сравнительный анализ решения этой проблемы в наиболее часто встречающихся вариантах.

Схема водоотвода (канализационная) в этих домах (рис. 1А). На стояк 6 выход сточных вод из четырёх квартир. С первых лет эксплуатации собственникам квартир первых этажей периодически (раз или даже два раза в год) приходилось удалять из помещений канализационные сточные воды, брать на себя расходы по очистке канализационных колодцев. Службы ответственные за чистку колодцев, после приватизации квартир, земельных участков под многоквартирными домами отказываются выполнять эти функции. Очередное «затопление» вызывало скандалы между жильцами. По постановлению правительства РФ [13 авг. 2006 № 491, Абз.2 пункт 5] в общее имущество включают: внутридомовую систему водоотведения, состоящую из канализационных выпусков, фасонных частей (в том числе в труб, водосточных воронок, прочисток, ответвлений от стояков до первых стыков соединений).

Нами предложена схема отведения канализационных вод (рис. 1Б), которая не противоречит пункту 1 части 4 статьи 37 Жилищного кодекса РФ (собственник не имеет права осуществлять выдел в натуре своей доли в праве общей собственности на общее имущество в многоквартирном доме), так как по этой схеме вместо четырёх квартир отвод в канализационный колодец осуществляется от двух квартир. На реконструкцию согласились жильцы одного дома, удалили стояк 6 (рис. 1), заменили канализационные трубы на новые. Второй вариант: жильцы воспользовались предложенной нами схемой, но каждая квартира утвердила свой проект (по взаимному согласию жильцов) и монтаж водоотвода осуществлён для каждой квартиры индивидуально.

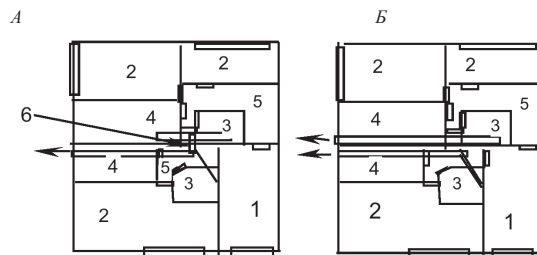


Рис. 1. Схема помещений и водоотвода из квартир первого этажа: 1 – вход в подъезд; 2 – жилые комнаты, 3 – ванны, 4 – кухни, 5 – коридор, 6 – стояк из квартир 2, 4; А – Существующая схема Б – предложенная студентами

Жильцы затратили в четыре раза больше средств, однако теперь каждый знает, что претензии предъявлять будет некому. Третий вариант: собственники оставили прежнюю схему водоотвода, но заменили старый водоотвод новыми трубами. В этом случае мы советовали после стыка 6 (рис. 1, А) использовать трубу большего диаметра, так как моделирование показывает, что в час «пик» пропускная способность не обеспечивается и происходит подъём жидкости в ванны, унитазы первого этажа. Однако, убедить жильцов не удалось. Прошло несколько месяцев – уже появились претензии жильцов друг к другу. Четвёртый вариант: общее собрание товарищества собственников жилья не считает нужным проводить реконструкцию, а в проблеме обвиняет собственника жилья квартиры № 1 (через которую осуществляется стояк от четырёх квартир). Собственник этой квартиры подал иск и вопрос решается путём судебных разбирательств. Истец уже потратил средства, которых хватило бы на реконструкцию линий водоотвода для четырёх квартир.

Вторая проблема тех же квартир, связана с водоснабжением. Существующая схема водоснабжения представлена на рисунке 2А. Водоснабжение осуществляется через квартиру № 1. Первый вариант: влага конденсируется на трубах и на стенах появляется грибок. Средств на ремонт у собственников жилья недостаточно. Жильцы каждый своими способами контролируют (или пускают на самотёк) проблему. Нами предложена схема реконструкции (Рис. 2, Б и С). Собственники квартир №№ 3-16 не согласились на вариант С, так как в этом случае необходимы затраты на водоподведение к каждому подъезду. Вариант Б осуществлён. С одной стороны экономия материалов, но экологическая проблема остаётся. Жильцы квартир первых этажей теперь признают, что «ваше моделирование оказалось правильным»: конденсат на трубах летом и зимой.

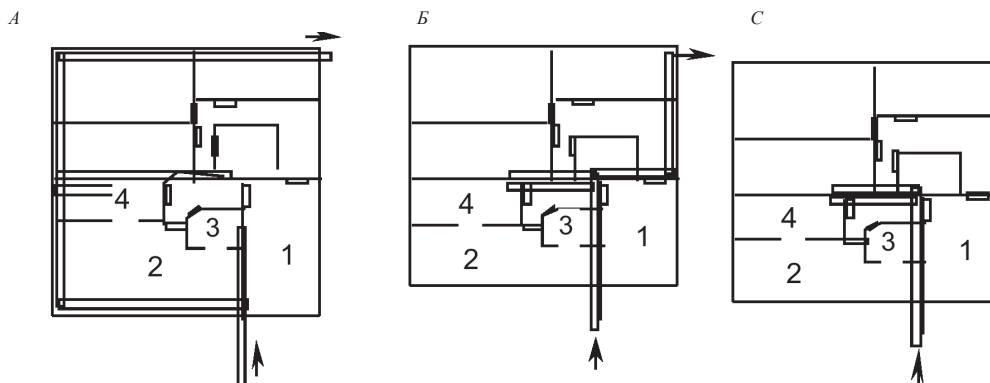


Рис. 2. Схемы водоснабжения: А – проектная, Б – предложенная и осуществлённая в одном случае; С – предложенная и не осуществлённая

Таким образом, можно сделать вывод о том, что собрания товариществ собственников жилья иногда ущемляют конституционное право отдельных граждан на экологически чистую окружающую среду. Решить эту проблему в каждом случае можно используя новые проектные решения, которые прошли объективную экологическую экспертизу.

#### Список литературы

1. Конституция Российской Федерации [Текст]. – М.: ЭКСМО, 2010. – 31 с.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ВЫБОРКИ И ОШИБКИ РАСЧЕТА СТОИМОСТИ ПРИ КУЗОВНОМ РЕМОНТЕ

Полонец Б.П., Лебединская Т.Ю., Шабалин Г.А.

Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, e-mail: pb66pro@rambler.ru

В последние годы в Краснодаре и Краснодарском крае введены в эксплуатацию различные дилерские центры (Ключавто, Юг-Авто, Темп-авто, Модус и др.) осуществляющие продажу и обслуживание автотранспортных средств.

Доля кузовного ремонта в общем объеме работ составляет 27÷35% (в зависимости от дилерского центра).

Стоимость кузовных работ определяется исходя из стоимости нормо часа, стоимости запчастей и лакокрасочных материалов. Стоимость нормо часа варьируется от 1200 до 1900 руб., она зависит от марки и модели автомобиля, а также от места, в котором осуществляется ремонт. Стоимость запасных частей также не будет постоянной, она будет меняться в зависимости от поставщика. Лакокрасочные материалы оказывают не меньшее влияние на стоимость ремонта, на данный момент используются материалы следующих фирм: DuPont (США), Sikkens (Нидерланды), Spies Hecker (Германия), PPG (США), Mobihel-Helios (Словения), Akzo Nobel (Нидерланды), Vosschemie (Германия).

Определив нормы расхода материалов их стоимость и стоимость нормо-часа необходимо учесть ошибку расчета стоимости, которая образуется в результате выбора оптимальной цены товара или услуги. Для минимализации ошибки нужно определить объем выборки.

$$n = \left[ \frac{100^2 t_d^2 v^2}{\Delta C_{от}^2} \right] + 1,$$

где  $t_d$  – коэффициент доверия, соответствующий определенному уровню доверительной вероятности;  $v$  – коэффициент вариации;  $\Delta C_{от}$  – относительная предельная ошибка расчета стоимости в отношении транспортного средства, %; [ ] – квадратные скобки означают, взятие целой части от числа, находящегося в квадратных скобках.

Коэффициент доверия  $t_d$  определяется в зависимости от выбранного уровня доверительной вероятности попадания результатов расчета стоимости в доверительный интервал. Надежность расчета стоимости определяется доверительной вероятностью  $P_d$ , она должна лежать в доверительном интервале.

Надежность можно условно разделить на следующие классы:

1. практически достоверные –  $P_d \geq 0,99$ ;
2. с высоким уровнем надежности –  $0,95 \leq P_d < 0,99$ ;
3. со средним уровнем надежности –  $0,80 \leq P_d < 0,95$ ;
4. с низким уровнем надежности –  $0,60 \leq P_d < 0,80$ ;
5. ненадежные –  $P_d < 0,60$ .

Коэффициент вариации стоимости  $u$  может быть рассчитан по результатам пробного выборочного наблюдения.

$$u = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{\omega} \left( C_i - \frac{\sum_{i=1}^{\omega} C_i}{\omega} \right)^2}{\omega - 1}}}{\frac{\sum_{i=1}^{\omega} C_i}{\omega}},$$

$\omega$  – объем пробной выборки, если он не был произведен, то допускается использование значения пробной выборки  $n$ ;  $C_i$  –  $i$ -е значение стоимости в пробной выборке, руб.

Относительная предельная ошибка расчета стоимости определяется по формуле.

$$C_{от} = \frac{\Delta C_{аб}}{C_{вз}} \cdot 100,$$

$\Delta C_{аб}$  – абсолютная предельная ошибка выборки, определяющая границы доверительного интервала, руб.;  $C_{вз}$  – средневзвешенное значение рыночной стоимости, руб.

Произведя расчет стоимости ремонта с учетом выборки можно говорить о его экономической эффективности. Расчет стоимости производится на определенный рынок сбыта и дату возникновения страхового случая. При изменении этих параметров изменится стоимость ремонта.

#### Список литературы

1. Экспертиза транспортных средств при ОСАГО / Юрий Андрианов. – М.: Международная академия оценки и консалтинга, 2008. – 399 с.

#### РАСЧЕТ СТОИМОСТИ КУЗОВНОГО РЕМОНТА И ЭЛЕМЕНТОВ ОПЕРАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Полонец Б.П., Лебединская Т.Ю., Шабалин Г.А.

Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, e-mail: pb66pro@rambler.ru

При попадании автомобиля в дорожно-транспортное происшествие, его кузов и элементы операции получают различные повреждения, которые необходимо устранить. Для того чтобы определить экономическую эффективность ремонта, нужно произвести расчет рыночной стоимости автомобиля в до аварийном состоянии и расчет стоимости ремонта с учетом товаров и услуг на определенном географическом рынке сбыта.

Стоимостью ремонта транспортного средства, является рассчитанное значение стоимости ремонта поврежденного транспортного средства с учетом установленных для каждого повреждения методов, видов работ, технологии и трудоемкости ремонта. Расчет стоимости ремонта поврежденного транспортного средства проводится, согласно методики Андрианова Ю.В. [1].

$$C_{рем} = \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^m C_{ji}^{нч} t_{ji} + \sum_{\gamma=1}^k C_{\gamma i}^{mat} N_{\gamma i}^{mat} S_{\gamma i}^p + \sum_{l=1}^{\pi} C_{li}^{зчнч} + K_{кр} \sum_{\phi=1}^{\Pi} C_{\phi i}^{ркс} \right) + C_{пз} t_{пз},$$

где  $C_{рем}$  – стоимость ремонта поврежденного транспортного средства, руб.;  $n$  – количество поврежденных транспортного средства, обусловленных страховым случаем;  $m$  – количество видов работ по ремонту транспортного средства, необходимых для устранения  $i$ -го повреждения, обусловленного страховым